



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0151/01/23**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, el domicilio particular y el número de teléfono celular persona física en página 4.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69 , en la sesión celebrada el 21 de Abril del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Ing. Yolanda Medina Gámez.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.



I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
I.1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
I.2	OBRAS Y ACTIVIDADES PREVISTAS EN EL ARTÍCULO 5 DEL REIA.....	2
I.2.1	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.3	DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	3
I.3.1	Nombre o razón social.....	3
I.3.1	Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.3.2	Representante legal	3
I.3.3	Domicilio para recibir u oír notificaciones	3
	Calle 42 No. 308 interior 22 por prolongación Montejo (a un costado de Banamex) fraccionamiento Campestre 97120, Mérida Yucatán.....	3
I.4	DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	3
	PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	3



I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: Olamar Sur

El proyecto "Olarar Sur" se encuentra ubicado en un conjunto de predio con régimen de propiedad privada.

Predio urbano ubicado en la calle Xcalactum, manzana 0059 de la zona 002, predio 008 en la población de Holbox, del municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

El predio cuenta con superficie de 551.25 metros cuadrados, con las siguientes medidas y colindancias; Noreste, en 14.69 metros con predio 003; Sureste, en 18.45+19.99 metros del predio 003 y 017; Suroeste en 14.11 metros con la calle Xcalatun; y Noroeste 38.02 metros con predio 009, según Escritura Pública 2,989, Volumen Décimo Tercero, Tomo "E", FOLIO 12863, FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 2020.

Tabla I-1 Coordenadas área donde se pretende realizar el proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	14.11	90°40'45"	460200.03	2379670.86
P2	P2 - P3	19.99	90°16'38"	460210.45	2379661.35
P3	P3 - P4	18.45	179°47'55"	460224.00	2379676.05
P4	P4 - P5	14.69	88°15'48"	460236.45	2379689.66
P5	P5 - P1	38.02	90°58'55"	460225.32	2379699.25

Area: 551.25 m²

Area: 0.05512 ha

Perimetro: 105.27 ml

I.2 OBRAS Y ACTIVIDADES PREVISTAS EN EL ARTÍCULO 5 DEL REIA

A continuación, se presenta una vinculación del proyecto con el Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA

Tabla I-2 Vinculación con el Reglamento en materia de Impacto Ambiental LGEEPA.

INCISO Y FRACCIÓN	CATEGORÍA	OBRA O ACTIVIDAD
Q), Primer párrafo	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	Desarrollos habitacionales
S),	Obras en Áreas Naturales Protegidas	Cualquier tipo de obra
O)	Cambios de uso de suelo	Cambios de uso de suelo por la remoción de la vegetación forestal

I.2.1 Tiempo de vida útil del proyecto

El plazo solicitado para la realización del proyecto es de 24 meses (2 años) para las etapas de preparación del sitio y construcción; y una vigencia o vida útil de 50 años, considerando la etapa operativa (ver apartado II.7.1 Programa general del trabajo).

I.3 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.3.1 Nombre o razón social

MACCHIA" SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

I.3.1 Registro Federal de Contribuyentes

MAC021108CKA

I.3.2 Representante legal

OMAR CAMBRANO CORREA

I.3.3 Domicilio para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]
[REDACTED]

I.4 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Biol. Miguel Ángel López Valdez

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

CEDULA PROFESIONAL: 1369997

Tel: [REDACTED]

Biol. Sergio Ortiz Milán

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

CEDULA PROFESIONAL: 3408837

Tel: [REDACTED]

PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Copia certificada del segundo testimonio del Acta Constitutiva número 1143, FOLIO 61/76, tomo 79 "C" de fecha 8 de noviembre del 2002 correspondiente a MACCHIA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

Copia certificada de la Escritura Pública [REDACTED] Volumen Décimo Tercero, Tomo "E", FOLIO [REDACTED] FECHA 14 DE DICIEMBRE DE 2020., correspondiente a la parte compradora MACCHIA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE



Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto "Olamar Sur" en Holbox, Quintana Roo

Copia certificada de la Escritura Pública 4640, Volumen vigésimo segundo, Tomo "E", FOLIO 21900, FECHA 11 DE JULIO DE 2022., correspondiente a al Poder Notarial del C. OMAR CAMBRANO CORREA de la empresa MACCHIA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

Copia simple de la identificación oficial de la C. OMAR CAMBRANO CORREA

Copia simple de la factibilidad de servicios energía eléctrica expedida por la Comisión Federal de Electricidad.

Copia simple de la factibilidad de servicios agua potable expedida por la Comisión de Agua Potable del Estado de Quintana roo.



II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2	Objetivo de Proyecto	6
II.1.3	Selección del sitio	6
II.2	INVERSIÓN REQUERIDA	9
II.3	DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	14
II.3.1	Obras y superficies.....	14
	Preparación del terreno (Temporal):	14
	Construcción (Temporal):	14
II.3.2	Superficie de ocupación del suelo.....	24
II.4	USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	25
II.5	URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	26
	SERVICIOS REQUERIDOS	26
II.6	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	27
	Diagrama de Gantt	28
II.6.2	Etapas de preparación del sitio	28
II.6.3.1	Fase de movimiento de suelo, excavación y fundaciones:	30
II.6.3.2	Fase de construcción, equipamiento y montaje:	30
II.6.4	Etapas de operación y mantenimiento	32
	INSTALACIONES DE SERVICIOS.....	33
	Agua potable.....	33
	Tratamiento de aguas residuales.....	35
	Energía eléctrica	35
	Residuos sólidos urbanos domésticos	36



II.6.5	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	37
II.6.5.2	Paneles solares	39
II.6.5.3	Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Antecedentes 42	
II.6.6	Etapas de abandono del sitio	44
II.6.7	Utilización de explosivos	44
II.6.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	44
	Etapas de preparación	44
	Etapas de construcción	45
	Etapas de operación.....	46
	Emisiones a la atmósfera	47
II.6.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	47



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto llamado “OLAMAR SUR” contempla la construcción de un complejo ecoturístico de departamentos de 1 y 2 recamaras, el cual se conformará:

Planta baja:

1. Estacionamiento
2. Banqueta de acceso
3. Planta de tratamientos de aguas negras
4. Cisterna
5. Escalera de circulación publica
6. Cuarto de maquinas
7. Área de conservación y permeable
8. 4 departamentos de 2 recamaras

Primer nivel

1. Escalera
2. Pasillo de circulación publica
3. 8 departamentos de 1 recamara

Segundo Nivel

1. Escalera
2. Pasillo de circulación publica
3. 8 departamentos de 1 recamara

Tercer Nivel

1. Escalera
2. Pasillo de circulación publica
3. 4 departamentos de 2 recamaras

Rooftop

1. piscina infinita
2. Gym de palapa
3. 2 medio baños
4. Zona Grill

El proyecto se planeará con una volumetría inspirada en la arquitectura vernácula y orgánica, lo que la hace tener un juego de espacios abiertos y cerrados integrándose al entorno natural. Además, se planea integrar el uso de tecnologías para el ahorro de energía y el uso sustentable del agua.

El proyecto se ubica sobre un predio con superficie total de 551.25 m² de los cuales la construcción creará una huella por la obra civil de 386.34 (70%) m² y el total de construcción proyectada será de 1,511.51 m² considerando planta baja y las plantas altas. Por último, se mantendrá como área de conservación un total de 164.91 m² (30%)

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El concepto formal del proyecto es un edificio habitacional de 3 niveles con departamentos de 1 a 2 recamaras (anexo plano arquitectónico). El objetivo principal de este proyecto es brindar vivienda y servicio de alimentos y bebidas a turistas en la Isla de Holbox (Quintana Roo).

Así mismo se considera el uso de tecnologías en pro del medio ambiente con el propósito de compensar y reducir el impacto ambiental, como son, el aprovechamiento de la luz natural de la zona y el flujo natural de aire, la instalación de paneles solares, inodoros ecológicos, integración de su propia planta de tratamiento de aguas residuales, así como llevar a cabo un programa de manejo de residuos sólidos y una reforestación con vegetación propia de la región en las áreas verdes.

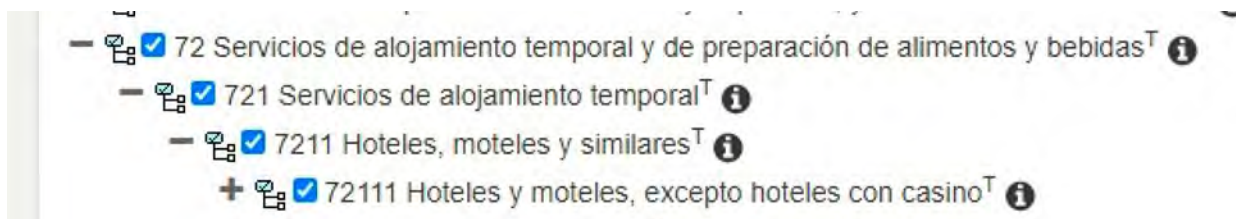
El presente tramite se apega a los señalado en Artículo 5 Inciso O) Q) R) y S), ya que se pretende desarrollar un desarrollo hotelero para renta de habitaciones privadas, en un ecosistema costero, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam de competencia Federal y en un predio con individuos de mangle botoncillo.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)¹, el proyecto que se propone a través del presente estudio, se trata de una actividad económica Terciaria económicamente hablando, en donde no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; e incluye los servicios cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal; y también ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios que agrupan una serie de actividades que proporcionan comodidad o bienestar a las personas.

Por otra parte, de acuerdo con la Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018)², el proyecto se ubica dentro de una rama, considerando la operación del hotel y la operación del

restaurante/bar, respecto al primer caso esta actividad se encuentra dentro del Sector 72 “Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas”; y dentro de este sector se ubica en el subsector 721 y 722, servicios de alojamiento temporal y Servicios de preparación de alimentos y bebidas; Tal como se observa en el siguiente cuadro:

Tabla II-1 Caracterización del proyecto según el Sistema de Clasificación de Industrial de América del Norte SCIAN 2018.



¹ <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>

² <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>

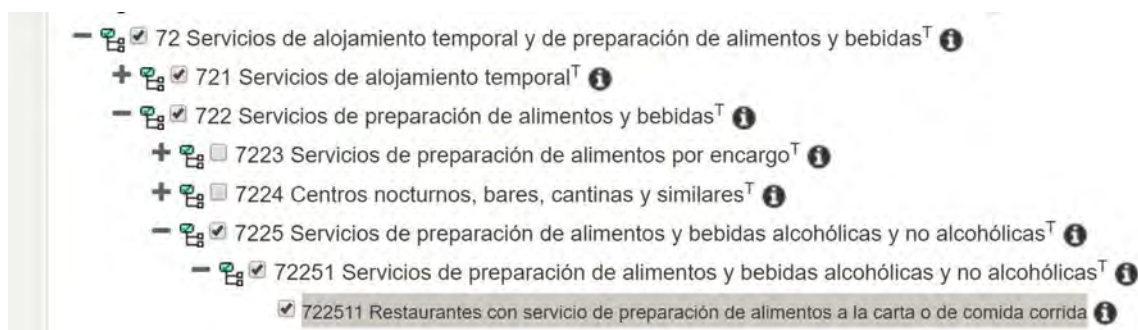


Figura II-1 Caracterización del proyecto según el Sistema de Clasificación de Industrial de América del Norte SCIAN 2018.

El presente proyecto denominado “OLAMAR SUR”, se pretende realizar sobre un predio urbano establecido en un área con un uso de suelo según la cedula catastras expedida por el municipio, de uso de suelo urbano y en la Subzona considerada para Asentamiento Humano según el Programa de Manejo del ANP Yum Balam, el predio urbano corresponde a una propiedad privada a nombre del promovente del presente proyecto, no forma parte de ningún plan ni programa de desarrollo, siendo de interés particular.

Uno de los objetivos principales del proyecto es la reducción del consumo energético, por lo que se contempla la colocación de luces LED,



calentadores y paneles solares.

II.1.2 Objetivo de Proyecto

Construcción de un edificio habitacional ecoturístico con servicio para el turismo en la localidad de Holbox, apegándose en su totalidad a mantener una operación consciente sobre el medio ambiente y en cada etapa del proyecto a fin de permitir a sus visitantes contemplar y disfrutar el encanto de las maravillas de los ecosistemas costeros y el pueblo de Holbox desde un enfoque de turismo sustentable.

Objetivos particulares

- Promover un desarrollo urbano sustentable para la localidad de Holbox considerando como referencia la Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012, la cual considera las medidas necesarias para establecer proyectos sustentables en la Península de Yucatán.
- Cumplir con las legislaciones ambientales actuales en los 3 sectores de gobierno
- Fomentar un diseño arquitectónico en pro de la sustentabilidad de la región
- Mejorar la plusvalía de la localidad
- Ofrecer empleo a la población
- Generar un aporte a la economía local de la Isla

II.1.3 Selección del sitio

El presente proyecto está situado en la Isla de Holbox, una pequeña isla turística ubicada en el extremo norte del estado de Quintana Roo y perteneciente al municipio de Lázaro Cárdenas; colinda con el Golfo de México y la Laguna Conil. Cuenta con una extensión de 40 km de largo y 2 km de ancho, con 34 km de playa hacia el norte, unida a la península por una barra de arena con varios canales que la unen al mar y a la laguna Yalahau.³ Holbox es peculiar por sus calles de arena blanca, platillos tradicionales y su comunidad nativa; la isla ofrece un paraíso natural para el descanso y la recreación de turistas tanto nacionales como internacionales. Con un estilo único, se ha caracterizado por mantener una arquitectura orgánica y diferente a lo que suele verse en el Caribe mexicano, se destaca como uno de los lugares para descansar y practicar algunas actividades de aventura como la pesca, el nado con el tiburón ballena y el skysurf. (surfeo aéreo).

Quintana Roo, Campeche y Yucatán, pertenecen a la Península de Yucatán,



la cual divide el Golfo de México del mar Caribe en el extremo sureste de América del Norte y la parte norte de América Central. Con una extensión de 145,000 km² destaca en México y América Latina como la región con mayor crecimiento anual sostenido de la industria del turismo en los últimos 30 años.

En Quintana Roo, según información de asociaciones de hoteles, direcciones de turismo en municipios y la Secretaría de Turismo (SEDETUR), sólo en el año 2018, en el periodo del 14 de julio al 19 de agosto, la afluencia que se registró fue de 2'360,159 turistas, reportándose un crecimiento del 2.9% en comparación a la temporada del verano 2017. Para la Temporada de Verano del año 2018 se reportaron 3'216,049 habitaciones noche ocupadas, con un alza de 1.3% y una generación de derrama económica estimada en 2,427.61 millones de dólares contra 2,381.70 millones de dólares reportados en el mismo periodo vacacional de 2017⁴.

³ Isla Holbox, Quintana Roo. Extraído el día 11 de Marzo, 1018 de <https://digaohm.semarn.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioholbox.pdf>

Como parte de los criterios de selección del sitio se tomaron en cuenta varios factores de interés:

1. Condiciones ambientales adecuadas del sitio con relación al tipo de proyecto, para poder realizar un manejo sustentable del mismo.
2. Ubicación del sitio en áreas destinadas y adecuadas establecidas por los ordenamientos jurídicos vigentes de los tres órdenes de gobierno para el desarrollo del tipo de proyecto en cuestión.
3. Costo-beneficio económico, ambiental y social del proyecto, mayor beneficio a menos costo.
4. Servicios básicos proporcionados por las autoridades locales: electricidad, recolección de residuos y agua potable.

En cumplimiento con los criterios antes señalados, para la selección del sitio se consideró la zonificación establecida en Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, el predio seleccionado se ubican dentro de la Subzona establecida para Asentamiento Humano, donde se instaure como actividad permitida el desarrollo de obras privadas para la prestación de servicios turísticos.

Dentro de condiciones ambientales se buscó realizar un proyecto no afectará humedales naturales o vegetación de manglar, por lo que se diseñó un proyecto respetando en todo momento la hidrología del predio y la zona de influencia.

⁴ Gobierno del Estado de Quintana Roo. Miércoles 29 de agosto del 2018. Indicadores turísticos al alza en temporada de verano 2018. Extraído 7 de Marzo, 2019 de <https://qroo.gob.mx/sedetur/indicadores-turisticos-al-alza-en-temporada-de-verano-2018>



Figura II-2 Ubicación del predio urbano donde se pretende realizar el proyecto denominado OLAMAR SUR

II.2 INVERSIÓN REQUERIDA

Se prevé invertir un total de \$9,151,412.00 pesos por las actividades de preparación, construcción e incorporación de servicios para el proyecto Olamar Sur. El desglose por concepto se encuentra en la tabla siguiente:

Tabla II-2 Inversión requerida para llevar a cabo el proyecto.

CONCEPTO	IMPORTE TOTAL (Pesos Mexicanos)
REQUISITOS GENERALES • Proyectista • Diseño • Permisos • Costos administrativos • Costos legales • Costos Mecanica de Suelos	\$350,000.00



Manifiesto de Impacto Ambiental para el proyecto “**Olamar Sur**” en Holbox, Quintana Roo

PREPARACIÓN DEL TERRENO • Supervisión ambiental • Control de polvos • Acondicionamiento • Deshierbe • Limpieza	\$480,000.00
--	--------------

CONCEPTO	IMPORTE TOTAL (Pesos Mexicanos)
• Contenedores de residuos • Colocación de obras temporales • Baños portátiles • Alquiler de equipo	
SERVICIOS PÚBLICOS • Costos de conexión agua potable • Costos de conexión energía eléctrica • Costos de conexión telefonía • Gestión	\$75,000.00
CIMENTACION (pilotes) Y PLANTA BAJA • Excavación • Pilotes • Transportación de pilotes prefabricados • Cimbrado • Contratabes • Pilares • Vigas • Muros de block • Dalas de coronación	\$2'633,708.00
ALBAÑILERIA PRIMER NIVEL • Dalas de cimentación • Firmes de concreto • Muros de Block • Aplanados de mezcla • Aplanados de yeso • Escaleras de concreto • Marcos estructurales • Revestimiento de exteriores • Bóveda	\$1'450,000.00
ACABADOS PRIMER NIVEL • Ventanas • Puertas exteriores • Molduras de yeso • Aislamientos • Paneles	\$812,791.00
INSTALACIÓN HIDRÁULICA • Tubería para suministro de agua • Contenedores de agua • Calentadores solares • Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	\$400,997.00

INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y MUEBLES DE BAÑO • Grifos ahorradores • Sanitarios ahorradores	\$85,000.00
INSTALACIÓN ELÉCTRICA • Servicio, paneles solares • Baterías • Cableado • Conexión de teléfono, cable e internet • Accesorios de iluminación • Accesorios de voltaje • Iluminación exterior	\$646,189.00

CONCEPTO	IMPORTE TOTAL (Pesos Mexicanos)
- Dispositivos: tomacorrientes, interruptores, reguladores - Sistema de control de iluminación - Detectores de humo y alarmas - Sistema de comunicaciones - Sistema de seguridad - Sistema de entretenimiento	
CARPINTERÍA - Puertas - Revestimientos - Vestidores - Armarios - Pisos de madera - Escaleras de madera - Gabinetes - Terraza - Palapas - Ventanas	\$950,775.00
HERRERÍA - Cancelería - Aluminio	\$166,952.00
EQUIPO Y MUEBLES - Camas - Sillones - Mesas de centro - Escritorios - Televisiones - Minisplits invert - Espejos - Lámparas	\$1'100,000.00
INVERSIÓN TOTAL:	\$ 9,151,412.00

II.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

II.3.1 Obras y superficies

El proyecto está dividido por etapas, en las cuales están consideradas una serie de obras. La fase de preparación y construcción serán temporales mientras que la de operación será permanente. A continuación, se presenta una descripción breve de cada una de las obras que serán descritas posteriormente en el apartado II.7:

Preparación del terreno (Temporal):

En esta etapa se pretende realizar la delimitación física del área del proyecto además de la ejecución de los programas de flora y fauna. Durante esta etapa no será necesaria ninguna instalación, las especies que sean susceptibles de rescate, serán inmediatamente replantadas en las áreas destinadas para jardín, con la finalidad de asegurar su supervivencia. A manera de preparar el terreno se tiene contemplado la limpieza del área solo donde se construirá el proyecto con el desmonte y movimiento de tierras, cabe resaltar que no se removerá ninguna especie de manglar ya que estas permanecerán para ser integradas con el diseño paisajístico del proyecto.

Para la delimitación física perimetral y traza de área de afectación se hará necesario el uso de equipos topográficos de alta precisión como lo son la estación total y GPS.

Las actividades a realizar durante la preparación del terreno serán esporádicas, por lo que no será necesario instalar algún refugio para los trabajadores, estas actividades consistirán en realizar la delimitación del predio urbano y la ubicación física de las obras en éste, además de llevar a cabo los ahuyentamientos y rescates de fauna que pudieran observarse en el sitio. Los individuos rescatados serán ubicados en áreas de conservación del sistema ambiental y lejos del desarrollo urbano.

Se realizará del mismo modo el rescate de todas las palmas y cactáceas para reubicarlas en ese mismo instante en las áreas ajardinadas, así mismo se aplicarán todas las medidas de mitigación consideradas y se llevará acabo el desmonte en las áreas donde se ubicarán las construcciones.

Construcción (Temporal):

Durante los trabajos constructivos, será necesario establecer un área de bodega provisional, un área de descanso para los trabajadores, la zona donde se ubicará el baño portátil, así como un área para el almacenamiento temporal de los residuos domésticos generados por los trabajadores.

Del mismo modo, se presenta la delimitación del área donde serán colocados temporalmente los desechos resultantes de la obra, como: escombros, madera y/o residuos metálicos (Tabla II-3). Estos residuos serán mantenidos temporalmente para después ser llevados y entregados en el depósito de escombros establecido por el H.

Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas.

Tabla II-3 Elementos temporales de la construcción

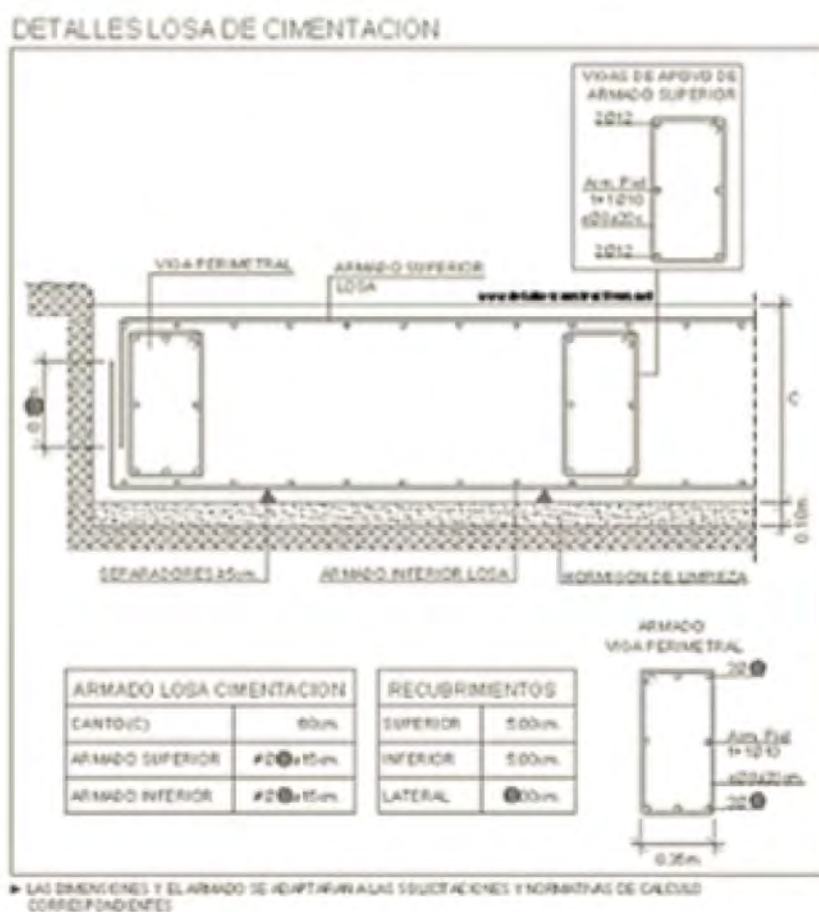
Elementos temporales	Descripción	Superficie (m ²)
Almacén de herramienta y materiales	Bodega prefabricada de plástico rígido, de 205 cm de altura, 320 cm de frente y 300 cm de	9.6

	profundidad.	
Área de descanso y alimentación	Carpa con estructura de tubulares y toldo de lona, paredes laterales de lona, de 250 cm de alto, 200 cm de frente y 200 cm de profundidad. Dentro de la carpa se colocará un compostero prefabricado de 450 lt y un tambo para los residuos inorgánicos.	4
Sanitarios portátiles	2 sanitarios portátiles de 80 cm de frente 220 cm de alto y 80 cm de profundidad, este será arrendados a una empresa autorizada para la prestación de estos servicios, para dar abasto hasta a 30 trabajadores, la empresa contratada será encargada del mantenimiento de éste.	2.8
Almacenamiento temporal de escombros y residuos sólidos domésticos	Área dentro del predio urbano donde se colocarán tambos de lámina para la separación de los diferentes residuos domésticos y para el almacenamiento temporal de los residuos especiales derivados de la construcción de la obra, estos últimos serán recubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos	2

Cabe recalcar que las instalaciones antes mencionadas serán colocadas de manera temporal, además de utilizar materiales 100% reutilizables para la colocación de éstas, evitando con ello la generación de más residuos.

CIMENTACIÓN:

El proyecto considera que la cimentación será a base de una plataforma de cimentación, dimensiones y especificaciones según memoria de calculo estructural. Esta losa tendrá un área de 386.34 m² sobre el terreno. Esto con la finalidad de prevenir las inundaciones de la zona y reforzar la cimentación

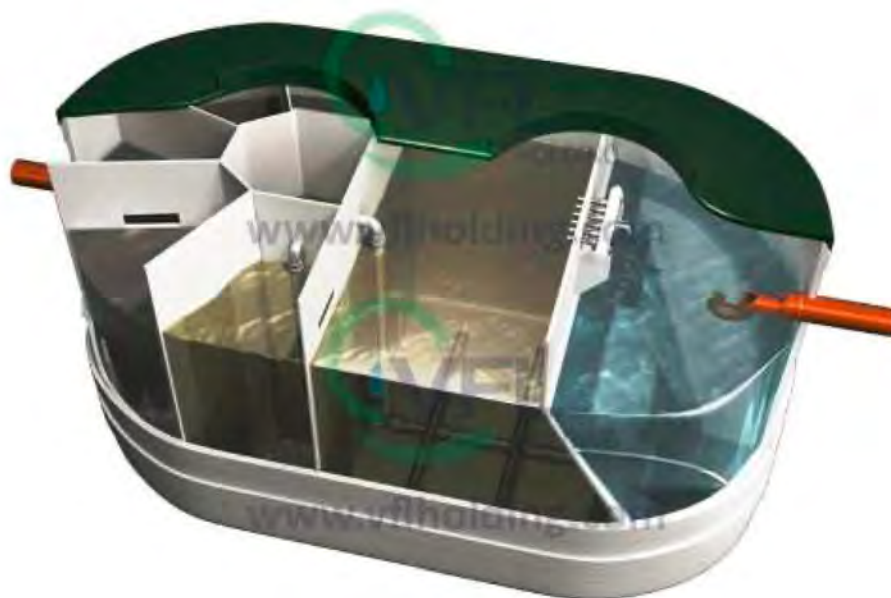


La estructura dependerá de la superestructura estará a base muros de carga y losas de vigueta y bovedilla, esto especificado según memoria de cálculo.

OBRAS A NIVEL DE SUELO

El conjunto tendrá para el tratamiento de aguas residuales contará con una planta de tratamiento de aguas residuales compacta de "sistema de un solo tanque" de AT50oval,

que está compuesta por un solo tanque vertical con planta ovalada, hecha de polipropileno - el reactor biológico, con capacidad para 50 usuarios, esto según la capacidad de baño en el conjunto. sobre el suelo se dispondrá la planta de tratamiento la cual ocupará un área de 12.13 metros cuadrados y se ubicará en el frente del predio para su mantenimiento.



Tipo	Cantidad máxima de habitantes	Cantidad de Tanques	Longitud	Anchura	Altura	Flujo de entrada diario	Carga de BOD ₅	Entrada de poder	Voltaje
			[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ /día]	[kg/día]	[kW]	[V]
AT30oval	30	1	3720	2210	2250	4,5	1,8	0,23	230
AT40oval	40	1	4660	2210	2250	6,0	2,4	0,23	230
AT50oval	50	1	4850	2210	2500	7,5	3,0	0,36	230
AT75oval	75	1	5160	2210	2500	11,3	4,5	0,46	230
AT100oval	100	1	6410	2260	2500	15,0	6,0	0,72	230
AT120oval	120	1	7110	2260	2500	18,0	7,2	0,90	230
AT150oval	150	1	8560	2260	2500	22,5	9,0	0,90	230
AT175oval	175	1	9760	2260	2500	26,3	10,5	1,08	230
AT200oval	200	1	10960	2260	2500	30,0	12,0	1,35	230
AT225oval	225	1	12000	2260	2500	33,8	13,5	1,35	230

Accesorios para plantas de tratamiento de aguas residuales VFL®:



La tecnología de tratamiento de aguas residuales utiliza un proceso de lodo activado de flujo continuo con nitrógeno biológico y remoción de fósforo que combina los siguientes procesos en un solo tanque: tratamiento previo mecánico, recolección de exceso de lodo, tratamiento biológico usando un proceso de lodo activado de carga baja, separación del agua tratada procedente de lodos activados en la cámara de clarificación final, balance de flujo de la entrada variable de aguas residuales en la cámara de retención.

El proceso de tratamiento consiste en varios procesos tecnológicos. Las aguas residuales crudas fluyen hacia la cámara de lodos activados no aireados con zonas anaeróbicas y anóxicas, creando una mezcla con los lodos activados recirculados, el pretratamiento mecánico de las aguas residuales crudas y la descomposición de impurezas gruesas, desnitrificación y acumulación de contaminación orgánica fácilmente degradable. teniendo lugar en la cámara de lodos activados no aireados, que está dividida por tabiques internos para crear un laberinto de flujo vertical, donde se establece la circulación interna.

Además, permitir que el aditivo fluya gravitacionalmente en la cámara de lodo activado aireada con difusores de burbujas finas. En condiciones óxicas, se produce la degradación biológica de la contaminación orgánica, la nitrificación y la absorción de fósforo. El lodo activado fluye hacia la cámara de clarificación final, donde el mismo se separa de las aguas residuales tratadas. El agua residual tratada puede ser descargada en un flujo de

agua, infiltrada o reciclada y el lodo activado separado se recircula mediante ascensores de aire.

Un regulador de flujo es instalado en el nivel de agua en la cámara de clarificación final que controla el flujo de salida para mantener el agua entre los niveles normales y máximos en el tanque (cámara de retención integrada).

El aire presurizado es suministrado por sopladores para la aireación de la cámara de lodos activados y para la recirculación a través de bombas de extracción de aire. La recirculación y la aireación se controlan mediante una unidad de control con microprocesador, la cual también permite que la planta de tratamiento de aguas residuales funcione en varios modos, dependiendo de la carga.

Para ver más sobre su funcionamiento, consultar el portal.

<http://www.vfilholding.com/es/plantas-ovaladas-de-tratamiento-de-aguas-residuales/>

Según el “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado”, de la Comisión Nacional del Agua, el consumo es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios, sin considerar las pérdidas en el sistema. Se expresa en unidades de m³/d o l/d, o bien cuando se trata de consumo per cápita se utiliza l/hab/día.

Según el manual, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) a través del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), desarrolló un estudio de sobre consumos de agua potable en zonas urbanas denominado “Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México” en localidades mayores de 20 000 habitantes para determinar cuáles son los factores que intervienen en la determinación del consumo de agua potable y sus variaciones de acuerdo con el clima. del cual se pueden utilizar los datos de la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante

Clima	Consumo l/hab/d			Subtotal por Clima
	Bajo	Medio	Alto	
Cálido Húmedo	198	206	243	201
Cálido Subhúmedo	175	203	217	191
Seco o Muy Seco	184	191	202	190
Templado o Frío	140	142	145	142

Para este proyecto se considera la siguiente tabla, con un consumo de 250 l/hab/d. Para la torre (24 departamentos de uso residencial)

250 lts/ hab./día

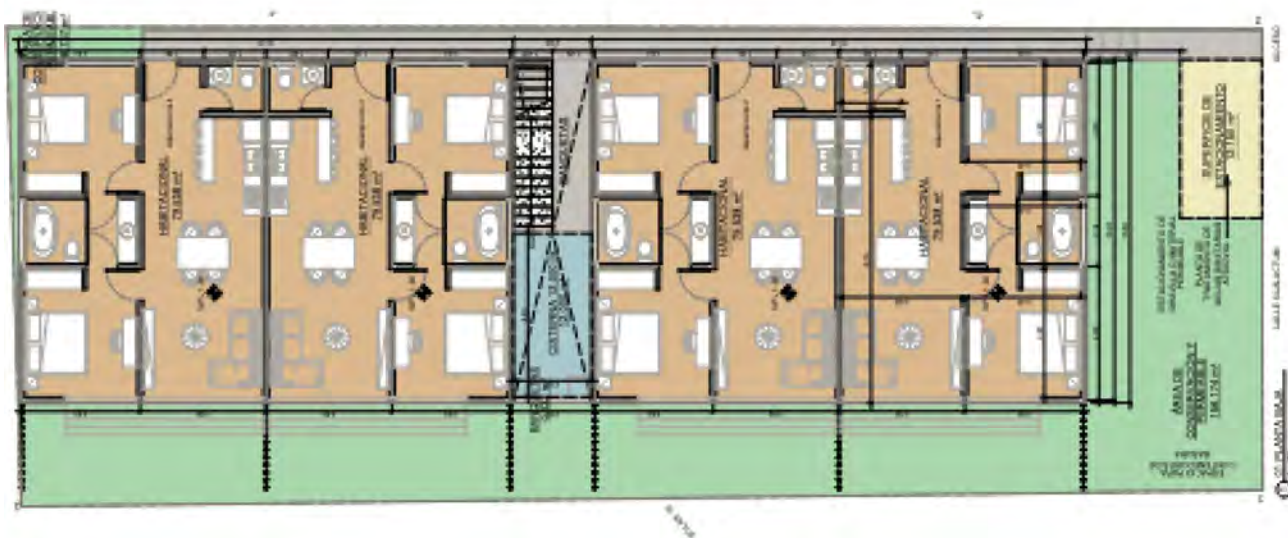
48 x 250 lts/ hab./ día = 12,000 litros de capacidad al día.

Conversión a m³ = 12000/1000 = 12.0 m³.

Se considera la colocación de una cisterna de 12,000 L, de 5.00 m de largo por 2.40 de ancho y 1 m de profundidad, la cual será utilizada para la distribución del agua potable y esta quedará por encima del nivel natural del terreno.



El proyecto considera mantener un total de área 164.91 m² de área permeable que corresponde al 30% de la superficie del predio; de los cuales 58 m² serán utilizados para estacionamiento frontal, con gravilla o algún material permeable, y el resto para área ajardinada.



Simbología

	BANQUETAS
	CISTERNA 12,000 lts
	HABITACIONAL
	SUPERFICIE DE ESTACIONAMIENTO
	ÁREA DE CONSERVACIÓN Y PERMEABLE

INSTALACION ELECTRICA

Actualmente Holbox se abastece de electricidad a través de una central de combustóleo de 0.2 mw localizada en la isla, la cual tiene operando más de 30 años. El conjunto se abastecerá del servicio de cfe y tendrá preparación eléctrica para el suministro de energía.

Materiales para el diagrama A

Instalado por el cliente:

1. Muta intemperie de 32 mm (1 1/4") de diámetro.
2. Cable de cobre thw calibre 8.367 mm² (8 awg) desde la muta hasta el interruptor, el torro del conductor neutro de color blanco y los de las fases diferentes al blanco.
3. Tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa de 32 mm (1 1/4") de diámetro y con 3000 mm de longitud.
4. Base enchufe de 4 terminales (monofásico) o 5 terminales (bifásico), 100 amperes.
5. Interruptor termomagnético (preferentemente) o de cartucho fusible de 2 polos, 1 tiro, 250 volts, 30 amperes. A prueba de agua cuando quede a la intemperie.
6. Reducción de 32 mm (1 1/4") a 12,7 mm (1/2").
7. Tubo conduit pared delgada de 12,7 mm (1/2") de diámetro.
8. Alambre o cable de cobre calibre 8.367 mm² (8 awg) mínimo.
9. Conector para varilla de tierra.
10. Varilla de tierra para una resistencia máxima de 25 ohms.



Diagrama A

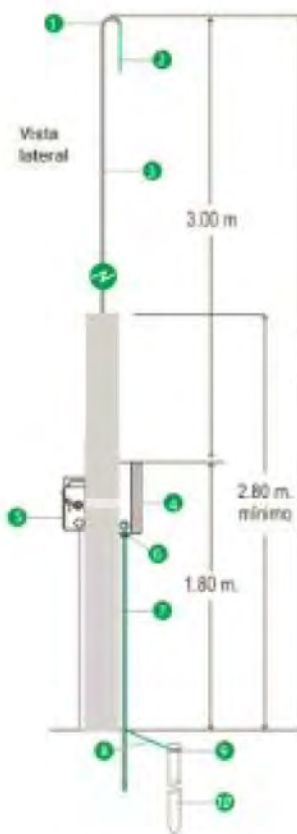
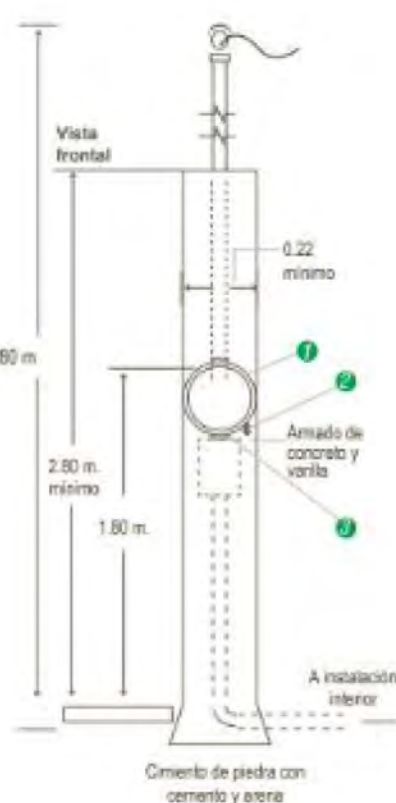


Diagrama B

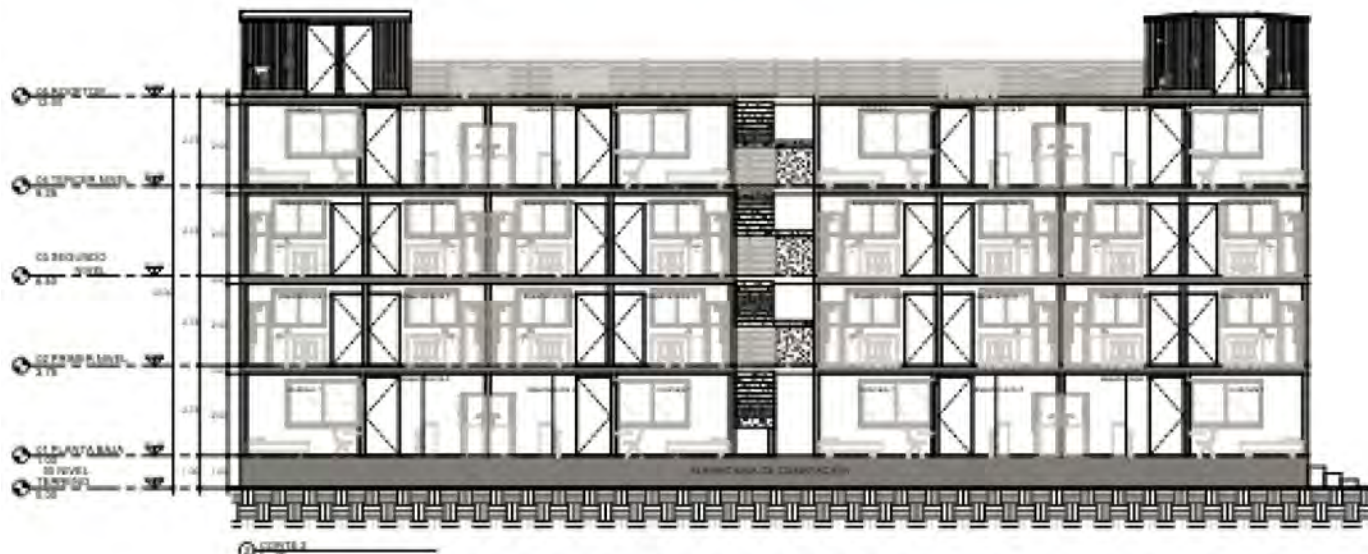


Materiales para el diagrama B

Instalado por CFE Distribución:

1. Para servicios monofásicos: medidor tipo enchufe de 15 amperes, 1 fase, 2 hilos, 120V. Para servicios bifásicos: medidor tipo enchufe de 15 amperes 2 fases, 3 hilos, 120 V.
2. Sello de plástico.
3. Aro de acero inoxidable para base de medidor.

PLANO EN CONJUNTO



II.3.2 Superficie de ocupación del suelo

CUADRO DE SUPERFICIES	M2	%
HABITACIONAL: PLANTA BAJA	318.15	-
HABITACIONAL: PLANTA NIVEL 1	318.15	-
HABITACIONAL: PLANTA NIVEL 2	318.15	-
HABITACIONAL: PLANTA NIVEL 3	318.15	-
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	551.25	100
USO HABITACIONAL	318.15	57.70
SUPERFICIE DE ESTACIONAMIENTO	12.15	2.20
BANQUETAS	44.04	7.91
CISTERNA	12.00	2.18
ÁREA DE CONSERVACIÓN Y PERMEABLE	164.91	30.00
TOTAL	551.25	100
ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN	1511.51	

II.4 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

Conforme a cedula catastral expedida por el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, de Quintana Roo, el predio está considerado para desarrollo urbano y actualmente está considerado como un terreno baldío.

Actualmente el predio se encuentra dentro de una zona que presenta una gran fragmentación debido a la realización de calles y caminos por parte del municipio, lo cual modificó las condiciones naturales del predio en la zona. La zona donde se ubica el proyecto está considerada por el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Yum Balam como una Subzona aceptada para el desarrollo urbano.

En las colindancias del sitio del proyecto, se pueden observar diferentes usos de suelo, principalmente aquellos relacionados con el turismo. Existen hoteles rústicos y de lujo, así como viviendas unifamiliares, cabañas, restaurantes y bares.

Por otro lado, de acuerdo con la serie VI del INEGI el predio urbano se ubican en un área descrita como Urbano construido.

El predio se ubica en zona aceptada por el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con categoría de área de protección de flora y fauna Yum Balam, como Subzona de Asentamientos Humanos en la Isla de Holbox.

Dentro del polígono no existen cuerpos de agua ni en sus colindancias.

II.5 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El predio se ubica en una zona con desarrollo urbano, donde se observan servicios luz (Ver Anexos Factibilidad de CFE), por lo que el promovente solo deberá de realizar sus instalaciones necesarias para que la dependencia preste el servicio, del mismo modo la zona donde se ubica el solar urbano cuenta con servicio de telefonía tanto local como celular y servicio de internet por Wifi, así mismo el abastecimiento de agua potable se realizará a través de servicios de pipas, dicha agua será almacenada en una cisterna de 5.00 m x 2.40 m x 1m de profundidad, con una capacidad de 12,000 lts. El agua se bombeará desde el cuarto de máquinas directamente hacia los muebles que requieran alimentación hidráulica

Otro aspecto importante para considerar es que en el área del proyecto se tienen calles sin pavimentar, pero si cuenta con transporte y recolección de basura.

Por otro lado, el predio se ubica en una zona sin servicio de drenaje, por lo que el proyecto pretende operar una planta de tratamiento para las aguas negras, las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de áreas verdes y para la limpieza de habitaciones, dicho tratamiento se apegará estrictamente a lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-1996 debido a la cercanía del manto freático.

SERVICIOS REQUERIDOS

Agua potable: El abastecimiento de agua potable será mediante pipas para posteriormente almacenarse en una cisterna de 5.00 m x 2.40 m x 1 m de profundidad, quedando por encima del nivel natural del terreno; con una capacidad de 12,000.00 lts. El agua se bombeará desde el cuarto de máquinas directamente hacia los muebles que requieran alimentación hidráulica. Paralelamente el agua producida por los sistemas de enfriamiento (aire acondicionado) .

Energía eléctrica: La CFE cuenta con un tendido eléctrico en las cercanías del área del proyecto, de allí se incorporará para el suministro de energía eléctrica en las instalaciones. Los gastos de esta actividad serán absorbidos por el promovente.

Drenaje: Actualmente la zona donde se encuentra el predio urbano en cuestión no cuenta con sistema de drenaje, por lo que el promovente integrará un sistema de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de presentar un proyecto sustentable, haciéndose responsable de sus desechos cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas que corresponden.

Recolección de residuos sólidos urbanos: El proyecto contempla la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen dentro de las instalaciones del proyecto. Todos los residuos domésticos serán separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro hacia el sitio de transferencia de Isla Holbox, mediante el servicio de recolecta que existe en la Isla y que presta el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, cabe señalar que el promovente una vez autorizada la presente manifestación de impacto, realizará y registrará un plan de manejo de residuos sólidos ante la Secretaría de Medio Ambiente de Quintana Roo (SEMA), con la finalidad de dar un destino adecuado a por lo menos el 80% de los desechos.

Línea Telefónica e Internet: En la zona donde se ubica el predio, existe el servicio de telefonía, prestado por Telmex®. Con la finalidad de brindar un servicio a los habitantes, el promovente establecerá un contrato con la compañía telefónica.

II.6 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Con la finalidad de establecer un proyecto sustentable, el proyecto considera una serie de instalaciones que ayudarán a disminuir el consumo y por lo tanto, el impacto que se ha generado por el desarrollo urbano humano en la Isla de Holbox; este contempla la instalación de un sistema eléctrico con paneles solares a manera de apoyo al sistema que ofrecerá la Comisión de Energía Eléctrica, del mismo modo se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales y se llevará a cabo un programa de manejo de residuos sólidos, todo esto con la finalidad de proponer un proyecto menos invasivo y más adecuado para la urbanización en la Isla de Holbox.

Por otro lado, el proyecto considera un diseño arquitectónico que favorecerá la iluminación natural de las zonas, así como el asignar espacios abiertos para que exista una ventilación constante y así reducir el uso de aire acondicionado, además se designaron sitios alrededor del proyecto para la conservación de la vegetación existente con la finalidad de mantener la diversidad actual del predio urbano y en caso de ser necesario, reforestarlo con vegetación nativa de la zona.

El proyecto contempla como base para su creación las distintas Normas Federales que establecen proyectos sustentables en la península de Yucatán, con lo que es posible respaldar el proyecto como sustentable.

II.6.1 Programa general de trabajo

Diagrama de Gantt

Tabla II-8 Cronograma de actividades.

Cronograma de Construcción	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11
Urbanización											
Preliminares											
Infraestructura											
Circulaciones											
Vial											
Edificación Obra Civil											
Cimentación											
Estructura											
Albañilería											
Acabados											
Inst. Sanitaria											
Inst. Hidráulica											
Inst. Eléctrica											
Muebles de Baño											
Subcontratos											
Carpintería Puertas											
Carpintería Closets											
Decks											
Cancelería											
Aire Acondicionado											
Señalética											
Domótica											
Paneles Solares											
Mobiliario											
Mobiliario Unidades											
Equipamiento Hotelero											
Equipamiento											
Bar y Restaurante											
Planta de Emergencia											
Albercas y Jacuzzis											
Exteriores											

II.6.2 Etapa de preparación del sitio

Esta etapa contempla la integración y presentación de estudios preliminares, así como la espera del tiempo de respuesta por parte de las autoridades. En esta etapa se pretende realizar la delimitación física del área del proyecto además de la ejecución de los programas de flora y fauna. A manera de preparar el terreno se tiene contemplado la limpieza del área con el deshierbe y movimiento de tierras.

Para la delimitación física perimetral y traza de área de afectación se hará necesario el uso de equipos topográficos de alta precisión como lo son la estación total y GPS.

Se hará una delimitación de área para protección de arbolado en los ejemplares que se encuentran actualmente en el área de proyecto que no vayan a ser removidos (ver

capítulo VI) de tal manera que no se presenten afectaciones por actividades constructivas. Dichas delimitaciones deberán obedecer una relación de área de protección de al menos 1.5 veces más el tamaño del diámetro del árbol medido a la altura del pecho. Se colocará cartelería alusiva a la protección de arbolado y evitar el tránsito de personas sobre estos sitios.

Previo al desmante se realizará el rescate de las especies de flora y fauna lo cual se aborda de manera detallada dentro de los programas anexos.

Para las actividades de desmante se requerirá de una cuadrilla de 3 ayudantes y 1 cabo. Esta actividad se ejecutará de manera manual con la utilización de machetes, a fin de minimizar el consumo de energías de fuentes pétreas.

En esta etapa se considera también la construcción de una bodega para el resguardo de materiales que tendrá las mismas funciones una vez que el proyecto se encuentre en su etapa de operación. Así también se colocará el refugio para el descanso y alimentación de los trabajadores.

Por último, durante esta etapa se considera la renta de al menos 1 sanitario portátil por cada 15 empleados que se encuentren en el área de proyecto. Los sanitarios deberán recibir servicio de limpieza 3 veces a la semana. Es importante mencionar que únicamente se contratará a empresas que cuenten las autorizaciones como proveedores de recolección de residuos sanitarios por la autoridad competente. Los desechos serán enviados a las plantas autorizadas en esta materia bajo entrega de manifiesto.

Previo a cualquier movimiento se dará aviso a las autoridades ambientales para hacer de su conocimiento y se apliquen las medidas conducentes.

Tabla II-9 . Personal requerido para la preparación del sitio

PREPARACIÓN DEL SITIO		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Jornaleros	Deshierba	4
Topógrafo	Delimitación	1
Ayudante de topógrafo	Delimitación	1
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1

II.6.3 Etapa de construcción

II.6.3.1 Fase de movimiento de suelo, excavación y fundaciones:

El proyecto trabajará con una metodología en la que se adoptarán medidas de precaución necesarias para prevenir accidentes según la naturaleza y condiciones del terreno. Para esta fase se tomará en cuenta los resultados que se obtengan con el estudio de mecánica de suelos y sus recomendaciones ya que esta fase es una de las más importantes, por ser el soporte del proyecto. El comportamiento del suelo es decisivo en el éxito de la cimentación.

Antes de comenzar con la fase de construcción se instalará un área de bodega provisional (toldos) para uso de los trabajadores en la etapa constructiva, además se establecerán áreas para el acopio de materiales y residuos. Se hará una delimitación física de las áreas de acopio temporal del escombros generado a fin de mantener la premisa de orden y limpieza y evitar afectaciones al arbolado protegido, estos escombros serán retirados del área y dispuestos en un área establecida por el Municipio de Lázaro Cárdenas, nunca será dejado en la isla de Holbox, el promovente se hará cargo de la disposición final en un área autorizada.

II.6.3.2 Fase de construcción, equipamiento y montaje:

El proyecto considera realizar una cimentación con Zapatas aisladas. Zapata de concreto armado que sostiene un pilar exento (Código de Edificación de Vivienda, 2017) es un tipo de cimiento con anclas de hormigón o de hormigón armado, se desarrollará linealmente a una profundidad de 80 cm y con una anchura de 110 cm. Se utilizarán para transmitir adecuadamente cargas proporcionadas por las losas y estructuras de muros portantes, se contempla la colocación de castillos armados de varilla y concreto que serán espaciados lo que el plano señala para mantener el soporte, la cimentación se fijará a la capa de suelo conocido como “Arena cementada” según el estudio Geohidrológico, capa que presenta la resistencia y solides necesaria para soportar la cimentación antes descrita, esta capa se observa a 50 cm de profundidad del nivel de suelo.



Figura II-10 Diagrama obtenido de los estudios Geohidrológico.

El modelo constructivo parte de la iniciativa de generar la menor afectación posible a las características ambientales del sitio, para ello se han planteado los siguientes criterios constructivos

Suites: Cimentación propuesta con zapatas aisladas de concreto armado; los muros a base de mampostería de piedra y block; los entrepisos se elaborarán con vigueta y bovedilla de concreto, tratando de imprimir el menor impacto ambiental posible al sitio.

Servicios: Cimentación a base de zapatas corridas de concreto armado, muros de block, losas de entrepiso de vigueta y bovedilla de concreto.

El criterio general de los acabados exteriores es el de dejar la apariencia natural de los materiales, por lo que se utilizarán maderas de la región, cubiertas tipo palapa de zacate y muros de block enmasillados color sascab.

Los materiales necesarios para realizar la construcción de la obra negra serán llevados al área de proyecto conforme sean necesarios, con la finalidad de evitar el desperdicio.

Para los acabados se utilizará madera de la región la cual será obtenida en establecimientos legalmente constituidos y con los permisos adecuados para su trasportación.

Se ejecutarán los acabados y se realizará el pintado de Olamar Sur procurando que el impacto visual no sea muy severo. Así mismo se instalarán las celdas solares, inodoros de bajo consumo y aires acondicionados con tecnología inverter.

Personal requerido para la construcción del proyecto Olamar Sur

Tabla II-10 listado de personal para la construcción del proyecto.

CONSTRUCCIÓN		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Oficiales albañiles	Cimentación, edificaciones, acabados	3
Ayudantes general	Cimentación, edificaciones, acabados	9
Carpinteros	Carpintería	3
Eléctricos	Instalaciones eléctricas	3
Plomeros	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	3
Seguridad	Vigilancia y control de la obra	1
Jardineros	Conformación de áreas verdes ajardinadas	2
Pintor	Acabados	2
Operador de revolvedora	Cimentación, edificaciones, acabados	2
Pulidor de pisos	Acabados	1
Impermeabilizador	Acabados	1
Azulejero	Acabados	1
Ebanista	Acabados	1
Aluminiero	Cancelería	2
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
TOTAL		35

II.6.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento del proyecto considera la habitabilidad de los departamentos, así como la operación y la administración del área de servicio. Las siguientes serán las actividades a realizar durante la operación.

Tabla II-11 Listados de personal en etapa de operación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
ACTIVIDAD	FRECUENCIA
Limpieza de áreas comunes	Diaria
Revisión y mantenimiento de instalaciones eléctricas	Anual
Revisión y mantenimiento de extintores y equipo de emergencia	Mensual

contra incendio	
Revisión de acumuladores de agua caliente	Anual
Aplicación de sistema de higiene	Diario
Mantenimiento a trampa de grasa	Semestral
Manejo integral de residuos sólidos urbanos	Diario
Planta de tratamiento de aguas residuales	Mensual
Paneles solares	Bimestral

INSTALACIONES DE SERVICIOS

El proyecto pretende ofertar los servicios básicos a los habitantes, como es el caso de agua potable, energía eléctrica, tratamiento de aguas residuales, recolección y manejo de residuos sólidos domésticos, red telefónica e internet.

Agua potable

Actualmente la Isla de Holbox cuenta con el servicio de agua potable, la cual se abastece a través de una línea submarina de agua potable de 11.2 kilómetros del Puerto de Chiquilá hasta la isla de Holbox. Derivado de esto, la isla cuenta con el servicio de suministro de agua potable entubada proveniente del sistema operador, sin embargo, el abastecimiento de agua potable para el presente proyecto se realizará mediante pipas, dicha agua será almacenada en una cisterna con capacidad de 12,000 litros.

Para realizar el cálculo del consumo de agua potable del día, se tomó como base el número de departamentos del proyecto, posteriormente se analizaron los distintos programas oficiales publicados para el estado de Quintana Roo, donde se abordan datos estadísticos del consumo de agua por habitante, para lo cual se consideró el manual de CONAGUA, denominado “MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO / Datos Básicos”, en este documento se establecen los siguientes datos:

Tabla II-12 Datos de consumo de hoteles en la zona.

Consumo en hoteles		
Clasificación	Consumos en hoteles (l/cuarto/día)	
	Zona turística	Zona urbana
Gran turismo	2000	1000
4 y 5 estrellas	1500	750
1 a 3 estrellas	1000	400

Derivado de esta tabla se tomará un gasto de agua de 500 l/hab/día Para la determinar la capacidad y tamaño de la cisterna se utilizaron los siguientes datos:

Tabla II-13 Consumo total bruto de agua para la operación del proyecto en su máxima ocupación

Tabla 2.2 Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante

Clima	Consumo l/hab/d			Subtotal por Clima
	Bajo	Medio	Alto	
Cálido Húmedo	198	206	243	201
Cálido Subhúmedo	175	203	217	191
Seco o Muy Seco	184	191	202	190
Templado o Frío	140	142	145	142

Una vez considerados los datos anteriores, es posible calcular un requerimiento de agua potable diario de 3,500 litros en su capacidad plena del proyecto.

Cabe señalar que el consumo de volumen de agua podría ser menor dentro del Proyecto Olamar Sur, ya que se contempla establecer una planta de tratamiento de aguas residuales que podrán ser reutilizadas para el riego de las áreas verdes y para la limpieza de las habitaciones, lo que ayudaría a disminuir en su momento, la cantidad de consumo de agua pronosticada con el análisis anterior.

Del mismo modo, el proyecto considera la instalación de inodoros ecológicos Salvagua®, ya que estos sanitarios sólo utilizan 3 litros de agua por descarga. Como referente, el inodoro tradicional utiliza entre 6 a 16 litros de agua por descarga y uno eficiente utiliza 4.8 litros por descarga, por lo que al implementar un inodoro ecológico como el que se menciona, nos permitirá también reducir en gran cantidad el consumo y uso de agua potable de lo antes ya calculado.

Tratamiento de aguas residuales

Para la realización de este cálculo se tomó el 90% del agua total estimada a utilizar, considerando un excedente del 10%, es decir superando lo mencionado por el el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte del Estado de Quintana Roo, con la finalidad de ampliar la capacidad de la planta de tratamiento, por ende el volumen máximo diario de generación de aguas residuales en el Proyecto Olamar Sur, con base al consumo total bruto de agua potable al día será de 3.15 m³/día, es decir 3,150 litros por día a operación plena.

Tabla II-14. Agua residual generada en el Proyecto Olamar Sur

Aguas Residuales	Agua residual por habitación diaria (litros)	Consumo diario por la operación del proyecto (litros)	Aguas Residuales Diarias (litros) = .9 del consumo diario de agua	Capacidad de tratamiento diario de aguas residuales (litros) planta de tratamiento
Operación del proyecto	500	3500	3,150	4,500

Energía eléctrica

La energía eléctrica para la operación del proyecto será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), quienes actualmente cuentan con una central de generación de combustión interna a base de Diésel en la isla.

La central tiene una capacidad de generación bruta de 8 (Gwh) (Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional PRODESEN 2015-2029), con lo que es posible asegurar la energía necesaria para la operación del proyecto.

Considerando una ocupación plena del proyecto de 14 huéspedes se calcula un volumen de energía eléctrica de 7 Kva necesaria para operación del proyecto según el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte.

Es de señalar que como se menciona en el Diario Oficial de la Federación donde se establecen los costos establecidos por la CFE para los consumidores, la generación de energía con generadores de combustión ofrece una capacidad de 220 kilovoltios, por lo que es posible justificar el suministro de energía para el proyecto en su máxima ocupación.

Como se menciona dentro del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de la Región Caribe Norte la región cuenta con capacidad instalada suficiente de transmisión de energía eléctrica en la zona, apoyada en la capacidad de generación de las plantas Valladolid con 250 Mw, Mérida con 380 Mw y Mérida III con capacidad planeada para 500 Mw.

Sin embargo, en el proyecto se contempla la colocación un sistema de paneles solares sólo para la alimentación de los sistemas de aire acondicionado del proyecto con tecnología inverter, con lo cual se disminuiría el consumo de energía en el proyecto.

Residuos sólidos urbanos domésticos

Según el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Quintana Roo. 2009 -2011 (el cual se anexa de manera digital) en el municipio de Lázaro Cárdenas se producen 15 toneladas de residuos sólidos diarios, y en específico la localidad de la Isla de Holbox tiene una generación per cápita de 1 kilogramo por habitante al día.

La isla de Holbox genera residuos con una alta cantidad de materia orgánica, siendo estos aproximadamente el 35%, por otro lado, es de observarse que los demás materiales generados son susceptibles para ser reciclados, a continuación, una relación de los materiales generados en la localidad de Holbox según los datos presentados en el Programa Estatal, los cuales fueron obtenidos a partir de una entrevista con los trabajadores de la alcaldía de la Isla.

Tabla II-15 Residuos sólidos diarios generados en la Isla de Holbox

Municipio	Localidad	Generación (ton/día)	Composición (%masa)								
			Papel	Orgánicos	Plástico	Aluminio	Cartón	Textiles	Metal	Pañal desechable	Vidrio
Lázaro Cárdenas	Holbox	2	4.08	35.48	9.55	0.17	3.4	2.19	2.61	7.8	5.79

Considerando que el proyecto, serán generados 14 kilogramos diarios, por lo que será necesario que el proyecto les dé un fin adecuado a los residuos generados, según lo establecido en un programa de manejo de residuos sólidos presentado ante esta Delegación Federal para su revisión.

Servicios Generales. Limpieza del lugar, suministrar consumibles, realizar mantenimientos preventivos y apoyo general a gerencia. Estas son las funciones generales más comunes en el restaurante/bar, pero en general son las más regulares.

II.6.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.6.5.1 Trampas de grasas

Los interceptores de grasas o trampas de grasa es un sistema que mejora sustancialmente el desempeño de cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales; así como el de las tuberías de descarga y drenajes.

Las trampas de grasas remueven las grasas del flujo. En el Interceptor de Grasa el flujo pierde velocidad, a la vez que es aireado. Ambos fenómenos permiten que las partículas de grasa se acumulen en grumos voluminosos y livianos que, mediante el concepto de Stocks, se irán hacia la superficie, donde son atrapados por unos paneles especialmente diseñados para efectuar de forma repetitiva esta operación, con muy bajo mantenimiento. Es un proceso que se da sin necesidad de que medien sistemas químicos o mecánicos complejos.

Esta remoción permite que los procesos de biodegradación en la planta sean más eficientes, evitando que se “ahoguen” los bioactivos que llevan a cabo la degradación de las materias, situación que, si se presenta, ocasiona daños y atascamientos de los sistemas,

a la vez que afecta la salud de los usuarios y del medio circundante. La remoción oportuna de grasas evita el taponamiento de los drenajes y disminuye requerimientos de limpieza periódica en los tanques sépticos.

Al poder interceptar oportunamente estas grasas, el mantenimiento no es ya a nivel de la tubería, sino meramente la limpieza de elementos especialmente diseñados y fabricados para cumplir con ese objetivo.

Trampa de grasa Smurt (Modelo TG-7)

La trampa de grasa (Tabla II-16) considerada para la cafetería del proyecto, son de uso doméstico, son trampas plásticas de pequeñas dimensiones con una capacidad de tratamiento de 26 litros por minuto, lo que será suficiente para el proyecto. Será necesario instalar sólo una trampa de grasa para la tarja de la cocina.

Tabla II-16 Datos de trampa de grasa.

Modelo	Capacidad de flujo (Lpm)	Capacidad de grasa (Kg)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Alto (Cm)	Entrada y salida (Plg)
TG-7	26	6.36	43	32	34.5	1.5

Con la instalación de este mecanismo es posible capturar el total de las grasas o aceites vertidos al desagüe, por lo tanto, es posible considerar una descarga nula de esto a la planta de tratamiento de aguas residuales.

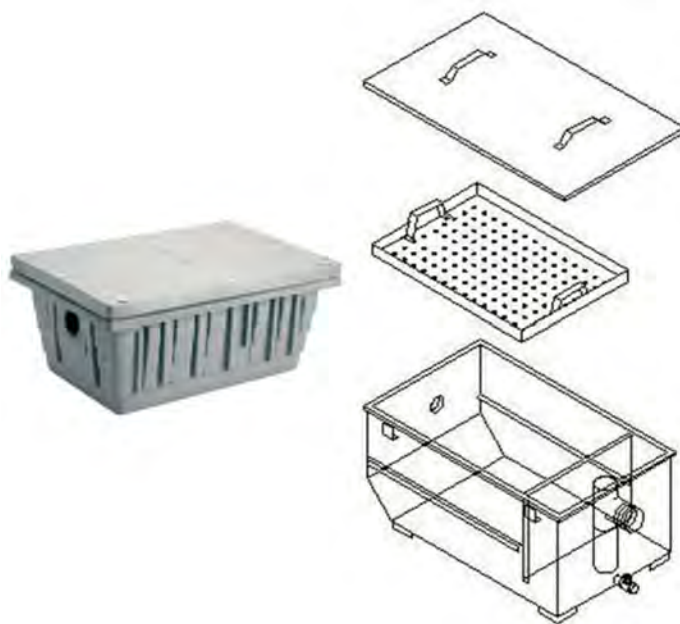


Figura II-11 Diseño de las trampas de grasas considerada

II.6.5.2 Paneles solares

Como se mencionaba anteriormente, la energía eléctrica para la operación del proyecto será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), quienes actualmente cuentan con una central de generación de combustión interna a base de Diésel en la isla. La central tiene una capacidad de generación bruta de 8 (Gwh) (Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional PRODESEN 2015-2029), equivalente a 8'000,000 kw con lo que es posible asegurar la energía necesaria para la operación del proyecto.

Considerando una ocupación plena del proyecto de 14 huéspedes se calcula un volumen de energía eléctrica de 7 Kw, es decir .5 kw por persona, según el Programa Subregional. Como se menciona en el Diario Oficial de la Federación donde se establecen los costos establecidos por la CFE para los consumidores, la generación de energía con generadores de combustión ofrece una capacidad de 220 kw, por lo que es posible justificar el suministro de energía para el proyecto en su máxima ocupación.

Sin embargo, aunque el proyecto pueda ser abastecido con el servicio que ya se cuenta por parte de CFE, tenemos el propósito de generar un proyecto que esté de la mano con tecnologías sustentables, como ya hemos mencionado en cada uno de los apartados, la importancia radica, no sólo en el reducir el consumo de los diferentes recursos, si no también en el empezar a cambiar el paradigma sobre la urbanización de la humanidad, y en este caso en la zona urbana de la Isla de Holbox

Como ya hemos mencionado antes, el desarrollo urbano es inminente, pero, hoy en día, tenemos y vamos contando con más información y empresas que nos ofrecen diferentes alternativas que podemos ir optando cuando a un proyecto de habitabilidad se refiere. Precisamente porque comentábamos, hay una corresponsabilidad a la que debemos responder socialmente, ya que los recursos, en sus diferentes formas, irán disminuyendo o careciendo de calidad, dejando a las siguientes generaciones sin un futuro seguro o con una degradación ambiental mayor por la demanda creciente de tales recursos.

En este caso abordamos el suministro de la electricidad y queremos recurrir a un recurso como lo es la luz solar. En el proyecto se contempla la colocación de un sistema de paneles solares para la alimentación de los sistemas de aire acondicionado con tecnología inverter, con lo cual se disminuiría el consumo de energía en el proyecto. La razón de abastecer solamente los aires acondicionados, es porque en comparación con los demás electrodomésticos, suelen ser, en la zona, los más utilizados.

Según registros de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), de los 260 mil servicios domésticos que tiene registrados, el 65% cuenta con aires acondicionados y están por encima del consumo promedio.

En el caso de la Península, compuesta por Campeche, Quintana Roo y Yucatán, se genera lo que se consume de electricidad, siendo Quintana Roo, por su razón turística, el que más consume de manera inconsciente, a razón del flujo de turistas que van por vacaciones. Existen los datos del consumo eléctrico por persona, que pueden calcularse con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía para 2012, la media nacional fue de 2,314 kWh (kilowatio por hora), en Campeche fue de 1,382 kWh , en Yucatán 1,536 kWh y en Quintana Roo 2,778 kWh ⁵ Cabe mencionar que como ya hemos abordado anteriormente, Quintana Roo es uno de los mayores destinos turísticos que crecen sus visitas verano tras verano, por lo que es de suponer que el consumo de los aires acondicionados tengan una relación directa con el turismo. La dinámica de un vacacionista no es la misma que el de una persona citadina promedio, que va a trabajar 8 horas diarias durante 5 días laborales. Hablamos de personas que dejan encendido el aire acondicionado mientras van a la playa, o que, a razón de un viaje de descanso, buscan una dinámica de placer constante, lo cual no incluye debatir el tema de sentirse acalorados en las condiciones climáticas que el Caribe suele presentar.

Según datos de CFE en 2015, una casa de interés medio que consume en promedio 400 kwh (un kilowatt por hora es lo que consume un aire de 12 mil BTU- Unidad Térmica Británica), que si se utiliza ocho horas en promedio (durante la noche), son 8 kwh diarios, entonces por 60 días serían 480 kwh; el consumo de un aire acondicionado es mayor al del resto de los aparatos electrodomésticos y hay que tomar en cuenta que hay personas que tienen dos o tres aires condicionados, y es cuando se salen de la tarifa doméstica y entran a la de alto consumo. ⁶

⁵ Patiño, R. (2018, 22 de Noviembre) Consumo eléctrico versus producción. La Jornada Maya. Recuperado de <https://www.lajornadamaya.mx/2018-11-22/Consumo-electrico-versus-produccion>

Sin embargo, en el caso del Proyecto Olamar Sur, los aires acondicionados serán adquiridos con tecnología inverter que, a diferencia de los convencionales, solo precisan de 2 paneles solares en lugar de 4. Los aires acondicionados de tipo inverter hacen que la máquina compresora trabaje lo justo y necesario adaptándose a las necesidades del usuario. Esto quiere decir que la máquina consumirá más o menos dependiendo de las necesidades de enfriamiento de la estancia. Para el proyecto consideramos solo un aire acondicionado por cada departamento, lo cual nos da un total de 7 aires acondicionados. Además, se utilizarán ventiladores de baja velocidad para incrementar la eficiencia otorgada por los aires acondicionado, y tomando como principio la ventilación cruzada se pretende minimizar el uso de los mismos.

⁶ García, A. (2015, 22 de Agosto). El 65% de usuarios de la CFE tienen aire acondicionado. Novedades Quintana Roo. Recuperado de <https://sipse.com/novedades/el-65-de-usuarios-de-la-cfe-tienen-aire-acondicionado-cancun-166666.html>

II.6.5.3 Planta de tratamiento de aguas

residuales (PTAR) Antecedentes

Actualmente nos estamos enfrentando a un futuro poco alentador en cuanto al abastecimiento del líquido más importante de nuestro planeta y del cual prácticamente depende la supervivencia de la humanidad y de cualquier sistema vivo por el que está compuesto nuestro medio: Agua. Si bien la humanidad ha sido exitosa en cuanto a su capacidad de adaptación a los diferentes climas, suelos y ecosistemas extremos, no hay duda de que, sin Agua, prácticamente nadie podría sobrevivir. Es por eso que, ante los datos sobre la posible escasez de agua no tan lejana, debemos empezar a no sólo informarnos y empezar en pequeña o gran escala desde nuestros hogares y comunidades a hacer algo significativo, ya que es importante ir generando un cambio de paradigma en cuanto a lo que pensamos sobre el acceso al agua cuando de nuestra urbanización y modos de vida se trata.

Desgraciadamente en un gran sector de la población se desconoce cómo es que el planeta con sus diferentes ecosistemas funciona y el crecimiento desmedido de la población aunado a las necesidades básicas, se van creando formas de vivienda que lejos están de ser sustentables. Es decir que, a veces el ritmo de crecimiento de nuestras sociedades está rebasando la importancia de tomar consciencia y parar un momento para empezar a proponer una manera distinta de urbanización.

Es por esto que es muy importante implementar un sistema, para el caso del proyecto Olarimar Sur, no solo porque no cuenta ahora con drenaje, sino porque es una responsabilidad empezar a hacernos cargo de nuestros propios desechos, y regresar cada gota de agua al ciclo, lo más pura posible.

El conjunto tendrá para el tratamiento de aguas residuales contará con una planta de tratamiento de aguas residuales compacta de "sistema de un solo tanque" de AT50oval, que está compuesta por un solo tanque vertical con planta ovalada, hecha de polipropileno - el reactor biológico, con capacidad para 50 usuarios, esto según la capacidad de baño en el conjunto. sobre el suelo se dispondrá la planta de tratamiento la cual ocupará un área de 12.13 metros cuadrados y se ubicará en el frente del predio para su mantenimiento, la cual produce efluentes que cumplen con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, además de procesos de fabricación y operación que mitigan el impacto ambiental.

Esta planta de tratamiento es fabricada en polipropileno de alta densidad con tapa desmontable resistente a rayos uv, además cuenta con una vida útil de más de 50 años. Se trata de una unidad compacta en cual el proceso biológico es efectuado por medio de lodos activados. el lodo activado lleva un ecosistema de bacterias aerobias y anaerobias que se alimentan de fuentes de carbón y nutrientes contenidos en el agua residual. La circulación del agua residual a través de este proceso, seguida por una filtración y

clarificación en el separador USBF (Upflow Sludge Blanket Filtration) Esta composición aprovecha los beneficios de cada fase y compensa sus fallas para tratar cualquier influente con una huella física y de carbono mínimas.

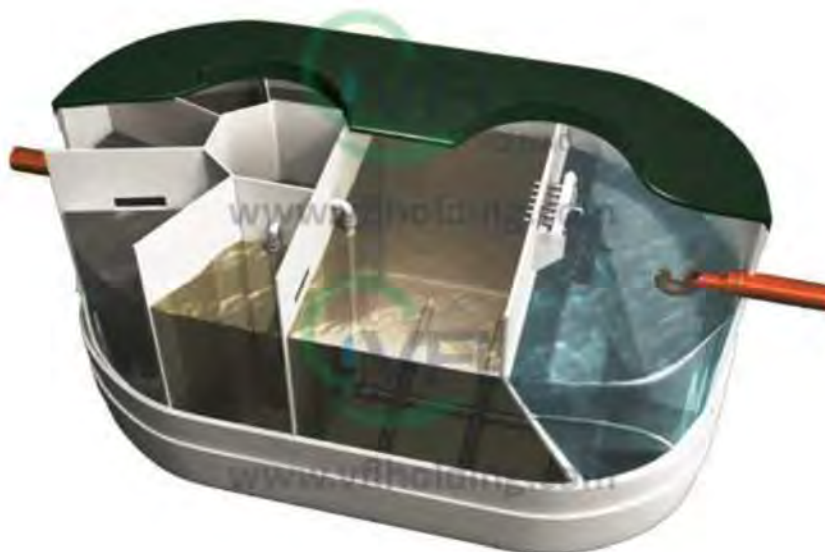


Figura II-12. Dimensiones Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

El sistema cuenta con un soplador de aire para el funcionamiento del proceso, además cuenta con flexibilidad hidráulica, por lo que es capaz de operar con un $\pm 10\%$ de la capacidad de la planta, la tecnología USBF mantiene un nivel de lodos alto y por ende estabilizados, con un periodo de remoción de 6 a 24 meses, dependiendo de la carga orgánica que recibe, las características del soplador de aire son las siguientes:

Tipo	Cantidad máxima de habitantes	Cantidad de Tanques	Longitud	Anchura	Altura	Flujo de entrada diario	Carga de BOD ₅	Entrada de poder	Voltaje
			[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ /día]	[kg/día]	[kW]	[V]
AT30oval	30	1	3720	2210	2250	4,5	1,8	0,23	230
AT40oval	40	1	4660	2210	2250	6,0	2,4	0,23	230
AT50oval	50	1	4850	2210	2500	7,5	3,0	0,36	230
AT75oval	75	1	5160	2210	2500	11,3	4,5	0,46	230
AT100oval	100	1	6410	2260	2500	15,0	6,0	0,72	230
AT120oval	120	1	7110	2260	2500	18,0	7,2	0,90	230
AT150oval	150	1	8560	2260	2500	22,5	9,0	0,90	230
AT175oval	175	1	9760	2260	2500	26,3	10,5	1,08	230
AT200oval	200	1	10960	2260	2500	30,0	12,0	1,35	230
AT225oval	225	1	12000	2260	2500	33,8	13,5	1,35	230

Accesorios para plantas de tratamiento de aguas residuales VFL®:

Figura II-13 Parámetros técnicos del soplador de aire

El proceso de tratamiento de agua es confiable ya que combina diferentes procesos de tratamiento: anóxico (permite eliminar nutrientes para cumplir con los requisitos de nitrógeno y fósforo consumiendo DBO soluble), aerobio (oxigena las bacterias para pulir el agua y eliminar cualquier excedente de DBO e inducir la nitrificación) y USBF (Upflow Sludge Blanket Filtration) (el cual funciona como filtro clarificador

La Planta quedara en el suelo

Trabajo civil requerido

Una vez que se ha seleccionado la planta de tratamiento y su ubicación se prosigue determinando la huella de la planta, las líneas de agua cruda/tratada, las conexiones eléctricas y se preparan los servicios.

Para los sistemas de un solo contenedor sobre el suelo, será necesario nivelar el terreno y compactar el suelo, posteriormente la planta es conectada, llenadas con agua limpia o tratada y se empieza la puesta en marcha de 24 a 72 horas según la dimensión de la planta.

II.6.6 Etapa de abandono del sitio

Por las características del proyecto, su vida útil se estima indefinida, por lo que no se considera la etapa de abandono del sitio, sin embargo, suele considerarse un promedio de vida útil en este tipo de edificaciones de 50 años.

II.6.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos de ningún tipo y en ninguna etapa

II.6.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de residuos sólidos existirá en las 3 etapas (preparación, construcción y operación) del desarrollo del proyecto como se describe a continuación:

Etapa de preparación

Los residuos generados durante esta etapa del proyecto serán residuos sólidos urbanos (RSU) y en menor cantidad residuos de manejo especial (RME). Los RME, serán resultado del deshierbe, ya que el proyecto no contempla excavaciones. Por otro lado, se generarán

RSU por los trabajadores, aproximadamente 300 gramos por trabajador al día. Los residuos más comunes durante esta etapa son envases de plástico y vidrio, envolturas de frituras, bolsas plásticas, latas y colillas de cigarro. No se considera la generación de Residuos Peligrosos (RP) por no considerar el uso maquinaria en esta etapa del proyecto. Se tiene considerada una fuerza de trabajo máxima de 9 personas en esta etapa del proyecto.

Los RSU serán acopiados de manera temporal en tambos de 200 lt pintados de azul con el rótulo “residuos inorgánicos” y serán ubicados dentro de las áreas de trabajo, cercanas a los trabajadores. Los contenedores serán colocados en las rutas de recolección para ser trasladados y confinados en el relleno sanitario municipal correspondiente.

Si bien se generarán este tipo de residuos durante esta etapa del proyecto, es bien sabido que no se generan en abundancia, por lo que se instalará un compostero para el depósito de los residuos orgánicos, la composta generada será otorgada al vivero de la localidad. Esta actividad además cumple con la función de formación ambiental entre los trabajadores.

Ya que los trabajos durante esta etapa serán de manera esporádica dentro del predio, no se considera la generación de residuos líquidos, como son las aguas negras y/o grises.

Etapa de construcción

Además de los RSU y RME mencionados en la etapa de preparación del proyecto se generarán otro tipo de RME y potencialmente RP, así como Residuos Líquidos.

Dentro de los RME generados se encuentran los residuos pétreos resultantes de la propia construcción, además de madera de las cimbras, concreto de las áreas de lavado de canaletas, restos de ladrillos, trozos de vigas, varillas alambre. Todos estos residuos serán confinados de manera temporal con delimitaciones físicas y separados entre sí. Todo RME resultante de este proyecto será enviado a sitios en los que se promueva el reciclaje o la reutilización a fin de minimizar el desperdicio de materiales. Los receptores de los residuos deberán entregar copia del manifiesto de recolección al promovente, a fin de asegurar que no sean dispuestos de manera inadecuada.

Los RP pueden resultar de incidentes, accidentes o falta de servicio en la maquinaria o vehículos que transitarán por los alrededores del área del proyecto, o eventualmente dentro del área. A fin de evitar incidentes de contaminación y prever situaciones de emergencia, los operadores de maquinaria o encargados de suministro de combustible, tendrán la obligación de contar con un kit antiderrames, presentar bitácoras de mantenimiento y verificaciones vehiculares. En caso de generarse RP, deberán ser confinados de manera temporal en tambos de 200 lt de color amarillo, con tapadera y en óptimas condiciones. Dichos tambos deberán tener el rótulo “residuos peligrosos” y su recolección se hará por empresas autorizadas por la SEMARNAT bajo entrega de manifiesto de recolección y disposición final.

Deriva de la permanencia de los trabajadores en el área del proyecto, se generarán residuos líquidos (aguas negras) por que el proyecto considera la renta de baños portátiles para el manejo adecuado de estos, el manejo adecuado de estos residuos correrá a cargo de la empresa contratada para la renta de estos sanitarios.

Etapa de operación

Residuos sólidos urbanos. Durante la operación de las obras, se generarán estos tipos de residuos. Entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:

Basura orgánica: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc.

Desperdicios comerciales de comida: Incluye los restos de comida consumidos en sitio rutinariamente.

Despojos (inorgánicos): Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes vacíos, papel, cartón, etc.

Residuos de manejo especial. En esta etapa se producirán residuos de manejo especial, los cuales se enlistan a continuación:

Residuos de limpieza y barrido: provenientes de higiene pública, incluyendo todos los residuos del barrido de las instalaciones, limpieza de pasillos, departamentos, baños, espacios al aire libre, etc.

Aparatos electrónicos: monitores, teléfonos, impresoras, computadoras y cualquier otro aparato electrónico que esté en desuso o descompuesto.

Focos y lámparas: en desuso o descompuestos, no fluorescentes y sin metales pesados.

Residuos de mantenimiento: metales, vidrio, plásticos, tetrapac, aluminio, papel y cartón, e incluso los restos vegetales producto del mantenimiento de las áreas verdes ajardinadas.

Equipo de protección personal: cuando los equipos de protección personal cumplen su vida útil, deben ser dispuestos adecuadamente. Entre estos residuos están los zapatos de seguridad, anteojos, tapones auditivos, guantes (antideslizantes, neopreno, nitrilo, cuero, anticorte), equipos de protección contra caídas, entre otros.

Para el manejo adecuado de los residuos antes mencionados se implementará un programa de manejo de residuos sólidos urbanos.

Residuos líquidos. derivado de la habitabilidad del proyecto se prevé la generación de aguas servidas, provenientes de escusados, lavamos, regaderas, cuartos de lavados y fregaderos de cocina.

Emisiones a la atmósfera

Con la realización del proyecto se generarán emisiones a la atmósfera de manera directa, con la utilización de las revolvedoras de mezcla, sin embargo, estas estarán revisadas previamente para constatar su correcto funcionamiento y afinación, para con ello evitar omitir emisiones que se encuentren fuera de las Normas vigentes.

Indirectamente se generarán emisiones por el traslado de materiales, traslado de residuos y tránsito de los vehículos de los trabajadores. Por este motivo se requerirá que todos los vehículos cuenten con sus bitácoras de mantenimiento y verificaciones vehiculares, de esta manera se asegura que no existan emisiones a la atmósfera.

II.6.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No se requiere generar una infraestructura para el manejo y disposición de los residuos en las 3 etapas del proyecto, sin embargo, es importante mencionar que los residuos que se generen solamente se depositarán en botes de 200 lt. Como se comentó anteriormente estos se localizarán al ingreso al predio y su disposición final, serán entregados al servicio de limpia

Los RME serán acopiados y delimitados de manera temporal con marcas visibles, como cintas y mallas delimitadoras, posteriormente se realizará su envío a sitios donde se asegure su manejo para reutilización o reciclaje.

Los residuos peligrosos que se generen, como estopas, botes de aceites, tambos de gasolina, filtros entre otros deberán resguardarse en los tambos amarillos con tapadera y recolectados exclusivamente por empresas autorizadas por la SEMARNAT a fin de darle el correcto manejo y disposición a destino final.

III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	4
III.2	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	6
O)	CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:	7
	VINCULACIÓN:	7
Q)	DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:	7
R)	OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:	7
S)	OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:	8
	Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,	8
III.3	LEY DE AGUAS NACIONALES	8
	ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del "Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.	9
	ARTÍCULO 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua"	11
	Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.	11
III.4	PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONALES (POER)	13
III.4.1	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).	13
a)	Acciones generales.	15
b)	Acciones específicas.	30
c)	Criterios de Regulación Ecológica para Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	45
	En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:	49
a)	Criterios y acciones correspondientes a Islas que no tienen su propia UGA.	49
1.1.	PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO	51
1.2.	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	51



1.3.	RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON CATEGORÍA DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM	58
	Subzona de Asentamientos Humanos Holbox.....	60
III.4.2	Disposiciones generales	66
CAPÍTULO II.....		67
IX.	Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental;.....	68
CAPÍTULO III		69
CAPITULO IV:.....		70
CAPÍTULO VII		71
CAPÍTULO VIII		72
CAPÍTULO IX DEL DESARROLLO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA.....		73
	Resumen del Programa de Manejo APFF Yum Balam	73
	Código de Edificación.....	74
CAPITULO XI.....		87
	Reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos.....	87
CAPÍTULO XIII		92
CAPÍTULO XIV.....		93
	Vinculación:.....	94
CAPÍTULO XVI.....		94
III.5	ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.....	96
III.6	REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	97
III.7	REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.....	99
III.8	REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.....	100
III.9	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	101
	Vinculación:.....	101
	Especificaciones	102
ANÁLISIS:.....		112
	Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.....	123
III.9.3	Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012.....	¡Error! Marcador no definido.
REQUISITOS GENERALES.....		¡Error! Marcador no definido.
III.10	ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)	¡Error! Marcador no



definido.

Vinculación: Análisis 60 TER:.....¡Error! Marcador no definido.

- 1.4. ARTÍCULO 99, PÁRRAFO SEGUNDO DE LA LGVS ¡Error! Marcador no definido.
- 1.5. REGISTRO AGRARIO NACIONAL ¡Error! Marcador no definido.
- 1.6. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES. ¡Error! Marcador no definido.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

III.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Dicha ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar así como la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos; II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos; V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI. Se deroga.
- VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;
- VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
- IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
- X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

- XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
- XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y
- XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de

las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 33.- Tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, IX y XI del artículo 28, la Secretaría notificará a los gobiernos de las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, según corresponda, que ha recibido la manifestación de impacto ambiental respectiva, a fin de que éstos manifiesten lo que a su derecho convenga.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

III.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

VINCULACIÓN:

El proyecto se realizará en un predio menor a 1,000 metros cuadrados, no obstante, se contempla llevar acabo la remoción de la vegetación en un área de 385.73 m², el predio sustenta vegetación de un matorral costero con individuos de manglar, la remoción de la vegetación no implica la fragmentación o eliminación del hábitat de ejemplares considerados por la NOM-059, así mismo conforme a la NOM-022 no se modificarán en ninguna etapa del proyecto la hidrología del sitio.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

VINCULACIÓN: El presente proyecto plantea la construcción de un edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras, dentro de un ecosistema costero, en un Subzona aceptada para desarrollo urbano por lo que se realiza el presente Manifiesto para su evaluación y en su caso la aceptación por parte de la Secretaría.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS

FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

VINCULACIÓN: De acuerdo con la serie VI del INEGI los predios urbanos se ubican en un área descrita como urbano construido, no obstante, dentro del predio se observan individuos de mangle botoncillo.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,

con excepción de:

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

VINCULACIÓN: Se presenta la manifestación de impacto ambiental para la evaluación del proyecto.

III.3 LEY DE AGUAS NACIONALES

De acuerdo al título séptimo “PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS”, Artículo 87 “La Autoridad del Agua” determinará los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas, mediante la expedición de Declaratorias de

Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales, las cuales se publicarán en el Diario Oficial de la Federación, lo mismo que sus modificaciones, para su observancia.

Las declaratorias contendrán:

- I.** La delimitación del cuerpo de agua clasificado;
- II.** Los parámetros que deberán cumplir las descargas según el cuerpo de agua clasificado conforme a los periodos previstos en el reglamento de esta Ley;
- III.** La capacidad del cuerpo de agua clasificado para diluir y asimilar contaminantes, y
- IV.** Los límites máximos de descarga de los contaminantes analizados, base para fijar las condiciones particulares de descarga. Las declaraciones contendrán.

ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del "Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I.** Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II.** Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- III.** Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
- IV.** Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V.** Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;

- VI.** Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;
- VII.** Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII.** Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;
- IX.** Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;
- X.** Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;
- XI.** Permitir al personal de "la Autoridad del Agua" o de "la Procuraduría", conforme a sus competencias, la realización de:
- a.** La inspección y verificación de las obras utilizadas para las descargas de aguas residuales y su tratamiento, en su caso;
 - b.** La lectura y verificación del funcionamiento de los medidores u otros dispositivos de medición;
 - c.** La instalación, reparación o sustitución de aparatos medidores u otros dispositivos de medición que permitan conocer el volumen de las descargas, y
 - d.** El ejercicio de sus facultades de inspección, comprobación y verificación del cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y sus Reglamentos, así como de los permisos de descarga otorgados;
- XII.** Presentar de conformidad con su permiso de descarga, los reportes del volumen de agua residual descargada, así como el monitoreo de la calidad de sus descargas, basados en determinaciones realizadas por laboratorio acreditado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y aprobado por "la Autoridad del Agua";
- XIII.** Proporcionar a "la Procuraduría", en el ámbito de sus respectivas competencias, la documentación que le soliciten;
- XIV.** Cubrir dentro de los treinta días siguientes a la instalación, compostura o sustitución

de aparatos o dispositivos medidores que hubiese realizado "la Autoridad del Agua", el monto correspondiente al costo de los mismos, que tendrá el carácter de crédito fiscal, y

XV. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias aplicables.

Quando se considere necesario, "la Autoridad del Agua" aplicará en primera instancia los límites máximos que establecen las condiciones particulares de descarga en lugar de la Norma Oficial Mexicana, para lo cual le notificará oportunamente al responsable de la descarga.

VINCULACIÓN: El promovente considerará todas las especificaciones anteriores para solicitar el permiso de descarga de aguas tratadas o en su caso dar aviso a la autoridad, conforme a los supuestos enlistados. El proyecto además contempla la instalación de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos (PTAR) que se adecua a los parámetros de las especificaciones anteriores.

ARTÍCULO 88 BIS 1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal.

Los avisos a que se refiere el presente Artículo cumplirán con los requisitos que al efecto prevé esta Ley y se deberá manifestar en ellos, bajo protesta de decir verdad, que se está en los supuestos que éstos señalan.

Quando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar inmediatamente a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "la Comisión" y demás autoridades competentes.

Los responsables de las descargas mencionadas en el párrafo anterior, deberán realizar las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, o habiéndolo formulado, "la Comisión" u otras autoridades competentes deban realizar tales labores, su costo será cubierto por dichos responsables dentro de los treinta días siguientes a su notificación y tendrán el carácter de crédito fiscal. Los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "la Autoridad del Agua", y su monto al igual que el costo de las labores a que se refieren, se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago.

La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este Artículo, procederá independientemente de que "la Autoridad del Agua", "la Procuraduría" y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones, administrativas y penales que correspondan.

VINCULACIÓN: La CAPA (Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo) cuenta con red de suministro de agua potable al pie del terreno, sin embargo, se hace necesaria la conexión del servicio para el área del proyecto, cuya ejecución correrá por cuenta del promovente, sin embargo, no cuenta con el servicio de drenaje. En su operación no utilizará materia prima con sustancias que incluyan metales pesados, cianuros o tóxicos.

Se hará uso de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con sujeción a las Normas Oficiales correspondientes y los cuales no exceden los 300 metros cúbicos mensuales de descarga que se mencionan. Mas, sin embargo, se presentará un informe a la autoridad del agua para que ésta, en sus atribuciones determine la necesidad de contar con un permiso de descarga o bien, un aviso por escrito.

ARTÍCULO 89. "La Autoridad del Agua" para otorgar los permisos de descarga deberá tomar en cuenta la clasificación de los cuerpos de aguas nacionales a que se refiere el Artículo 87 de esta misma Ley, las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y las condiciones particulares que requiera cumplir la descarga.

"La Autoridad del Agua" deberá contestar la solicitud de permiso de descarga presentada en los términos de los reglamentos de esta Ley, dentro de los sesenta días hábiles siguientes a su admisión. En caso de que la autoridad omita dar a conocer al solicitante la resolución recaída a su petición, se considerará que la misma ha resuelto negar el permiso solicitado. En tal supuesto, el promovente podrá solicitar la información pertinente en relación con su trámite y los motivos de la resolución negativa. La falta de resolución a la solicitud podrá implicar responsabilidades a los servidores públicos a quienes compete tal actuación, conforme a lo dispuesto en las leyes aplicables. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga al que se deberá sujetar el permisionario y en su caso, fijará condiciones particulares de descarga y requisitos distintos a los contenidos en la solicitud.

Cuando la descarga de las aguas residuales afecte o pueda afectar fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública, "la Autoridad del Agua" lo comunicará a la autoridad competente y dictará la negativa del permiso correspondiente o su inmediata revocación, y, en su caso, la suspensión del suministro del agua, en tanto se eliminan estas anomalías.

ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

Cuando las descargas de aguas residuales se originen por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, los permisos de descarga tendrán, por lo menos, la misma duración que el título de concesión o asignación correspondiente y se sujetarán a las mismas reglas sobre la prórroga o terminación de aquéllas.

Los permisos de descarga se podrán transmitir en los términos del Capítulo V del Título Cuarto de la presente Ley, siempre y cuando se mantengan las características del permiso.

ARTÍCULO 91. La infiltración de aguas residuales para recargar acuíferos, requiere permiso de "la Autoridad del Agua" y deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se emitan.

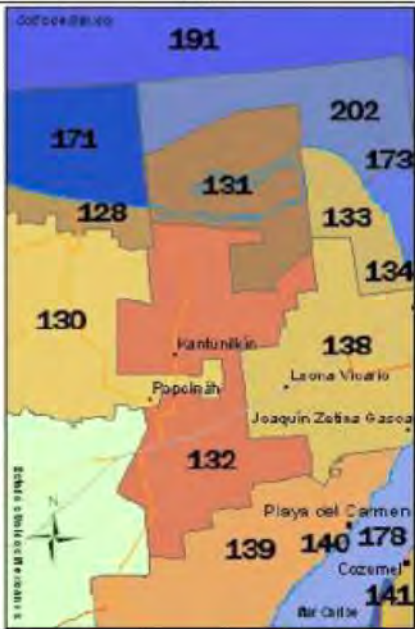
VICULACIÓN: El presente proyecto se apegará estrictamente a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, para lo cual se dará aviso a la "Autoridad del Agua" y de ser necesario se solicitarán los permisos pertinentes para reutilizar las aguas tratadas en el riego de las áreas jardinadas del proyecto.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONALES (POER)

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc).

Según el ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa, el solar urbano del proyecto se sitúa dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 131 denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, tal como se muestra en el plano de la página siguiente. A continuación, se indican los lineamientos aplicables a esta UGA.

Visto lo anterior, a continuación, se presenta un análisis del proyecto, con respecto a las acciones generales que resultan aplicables a la UGA 131:

Tipo de UGA	Marina (ANP – Federal)	Mapa
Nombre:	Area de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	
Municipio:	Lázaro Cárdenas	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	2,483 Habitantes	
Superficie:	152,583.258 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	APLICA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	APLICA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	APLICA		

NA = NO APLICA

Figura III-1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

a) Acciones generales

G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
------	---

ANÁLISIS. - El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, las cuales se describen a continuación:

Inodoros ecológicos que permiten el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros de agua a presión para el desalojo de aguas residuales. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Ahorro de 10.56 m³ de agua al mes por excusado en comparación con inodoros convencionales.

Los grifos y regaderas a utilizar, llevarán un filtro para evitar las salpicaduras, (rompeaguas o aireadores), disponiendo de tecnologías punteras como los perlizadores y eyectores, que reducen el consumo de agua un mínimo del 50 % en comparación con los equipos tradicionales y aportan ventajas, como una mayor eficacia con los jabones, por su chorro burbujeante y vigoroso, a la vez que son antical y anti-bloqueo.

G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
------	---

ANÁLISIS. - La SEMARNAT (CONAGUA), SAGARPA y los Estados, figuran como los responsables de instrumentar esta acción, de acuerdo con el POEMyR.

G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones, principalmente la SEMARNAT, para el establecimiento de UMAS. El proyecto sólo

contempla realizar actividades propias de un desarrollo mixto (comercio y vivienda), por lo tanto, las actividades de comercio de especies de extracción, no forman parte de las mismas.

G004

Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR y los Estados, pues son sectores que cuentan con las atribuciones necesarias para instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente la SEMARNAT a través de la PROFEPA, así como la Secretaría de Marina (SEMAR). Para el caso del proyecto, el técnico ambiental responsable se encargará de dar vigilancia sobre las especies consideradas por la Norma 059 para asegurar su protección y conservación en el predio, lo cual se comprobará mediante los reportes bimestrales de actividades.

G005

Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, pues cuentan con los recursos y atribuciones necesarias para su instrumentación. El establecimiento de bancos de germoplasma, rebasa los objetivos y la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación.

G006

Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT y la SAGARPA, la construcción del proyecto utilizará en su mayoría herramientas manuales, disminuyendo importantemente la generación de gases.

G007

Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la

SEMARNAT y la SAGARPA, pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios adecuados para llevarla a cabo.

C008

El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados.

C009

Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SCT, SEDESOL, los Estados y los Municipios; pues son los sectores que cuentan con los recursos y medios para la construcción y operación de infraestructura, sin embargo, el presente estudio da cumplimiento a las políticas ambientales establecidas por la SEMARNAT para realizar construcciones adecuadas.

La zona en la que se ubica el predio urbano del proyecto ya se encuentra fragmentada por la existencia de calles principalmente, así como el desarrollo urbano predominante, como puede observarse en la imagen aérea siguiente.

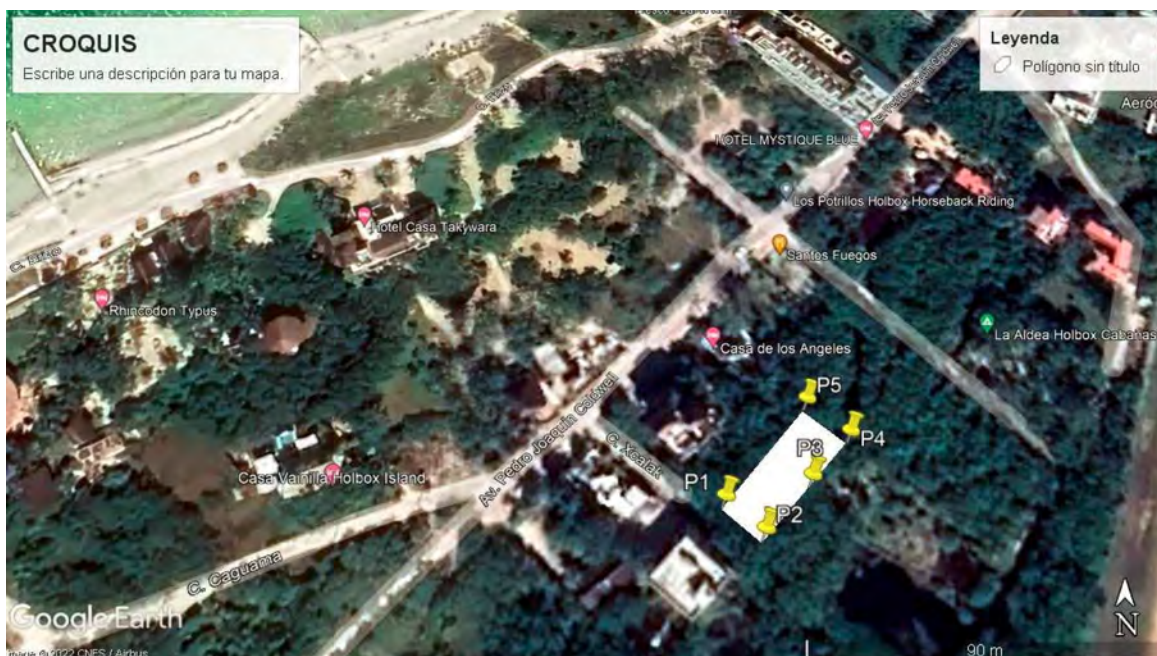


Figura III-2. Zonas afectadas por el desarrollo urbano

G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.
------	---

ANÁLISIS. - Según el POEMyR los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios; nunca empresas privadas o particulares. El sitio del proyecto no se ubica dentro de áreas agropecuarias.

G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, los Estados y los Municipios.

En el presente estudio, en el capítulo 6, se describen a detalle las medidas que se pretenden implementar para evitar o reducir el efecto de los impactos ambientales que deriven del proyecto propuesto, con el fin de minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros; cabe señalar que el área del proyecto se encuentra en un área aceptada para asentamientos humanos.

G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, los responsables de realizar esta acción son la SAGARPA, SEDESOL, SEMARNAT, los Estados y los Municipios. No se pretende construir u operar parques industriales.

G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
------	---

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna invasora, dentro de sus áreas jardinadas se respetarán las especies de flora ya existentes y si es necesario se utilizarán especies locales con la finalidad de mejorar la diversidad de la zona urbana.

G014 Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.

ANÁLISIS. - El Proyecto no se ubica cerca de las márgenes del río.

G015 Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, los Estados y los Municipios, evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos (. POEMyR), el proyecto no se ubica en zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.

G016 Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región (. POEMyR), sin embargo, el promovente está dispuesto a participar en acciones de restauración y reforestación de la zona, con la finalidad de compensar el impacto generado.

G017 Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50% (. POEMyR). El proyecto no contempla actividades agrícolas.

G018 Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO (. POEMyR). En el sitio del proyecto no existen cauces naturales.

G019

Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento para la elaboración de los planes o programas de desarrollo urbano que correspondan (. POEMyR).

G020

Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos (. POEMyR). El predio del presente proyecto no se ubica en zonas con vegetación de riberas de ríos ni zonas inundables asociadas a ellos, sin embargo, en las áreas jardinadas del proyecto se pretende respetar y recuperar la vegetación natural.

G021

Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas (. POEMyR).

G022

Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA y los Estados, el cumplimiento de esta acción (. POEMyR).

G023

Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, la implementación de campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas (. POEMyR), esto adquiere mayor relevancia pues se trata de un Área Natural Protegida, siendo la CONANP la encargada de instrumentar estas acciones.

G024

Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios (. POEMyR), sin embargo, el promovente está dispuesto a llevar a cabo un programa de reforestación de áreas de manglar.

G025

Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción (. POEMyR). El proyecto respetará las especies nativas del predio, sin embargo, el promovente está dispuesto a participar si fuera necesario a realizar actividades que mejoren la vegetación de las zonas jardinadas. Se contempla el uso de especies nativas para la reforestación de las áreas verdes jardinadas.

G026

Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).

ANÁLISIS. - Compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción (. POEMyR). En el sitio del proyecto y su área de influencia, no se identificaron áreas útiles para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales, pues no existen zonas de montaña.

G027

Promover el uso de combustibles de origen no fósil.

ANÁLISIS. - Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (. POEMyR).

G028

Promover el uso de energías renovables.

ANÁLISIS. - Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de

esta acción (POEMyR), sin embargo, el proyecto contempla la utilización de paneles solares para el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado con tecnología inverter y entradas de luz natural a las habitaciones para reducir el consumo de energía.

G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.
------	--

ANÁLISIS. - Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (POEMyR). El proyecto contempla el uso de las siguientes tecnologías para aprovechamiento sustentable de la energía.

- Instalación de lámparas de bajo consumo.
- Instalación de lámparas tipo led en zonas comunes (a excepción de las luces exteriores de onda corta (luz ámbar) que hacen referencia a la Regla 99 de las Reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos)
- Instalación de equipos tipo minispilt inverter (Funcionamiento a base de paneles solares)

De igual modo, el proyecto contempla un diseño especializado para mantener las habitaciones iluminadas con luz natural y una ventilación natural, con la finalidad de minimizar el consumo de energía eléctrica.

G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
------	---

ANÁLISIS. - Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (. POEMyR). El proyecto contempla el uso de tecnologías ahorradoras de energía, como se describe en el criterio anterior.

G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
------	--

ANÁLISIS. - Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción (. POEMyR). El proyecto no contempla la utilización de combustibles durante la etapa de operación, para la etapa de construcción existirá un bajo consumo de combustible, ya que la mayoría de las actividades se realizarán con herramientas manuales.

G032 Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G033 Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G034 Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El proyecto contempla el uso de tecnologías ahorradoras de energía, las cuales se describen en el reactivo G029 del presente ordenamiento, así mismo, se ha optado por proponer un diseño arquitectónico que se basa en la consideración de la luz, el viento, la vegetación y la lluvia de la zona.

G035 Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEDESOL, SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G036 Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. El proyecto no es industrial

G037 Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción. El proyecto no contempla la producción de cultivos.

G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.

G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.

G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.

G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT y los Estados el cumplimiento de esta acción.

G043

LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEMARNAT y la SAGARPA el cumplimiento de esta acción.

G044

Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SAGARPA, INAPESCA y SE, el cumplimiento de esta acción.

G045

Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G046

Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G047

Impulsar la diversificación de actividades productivas.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción.

G048

Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción, por su parte dentro del presente estudio, el promovente estará en constante contacto con las autoridades competentes en caso de alguna contingencia ambiental que se presente en la región.

G049

Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.

G050

Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, compete a la SEDESOL, Municipios y al Estado, el cumplimiento de esta acción. El proyecto considera realizar una construcción resistente a los eventos hidrometeorológicos como se describe en el capítulo 2 del presente estudio.

G051

Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por su parte, en el proyecto se impartirán pláticas ambientales a los trabajadores responsables de la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, en las que se considera la concientización de los mismos sobre el manejo adecuado que se debe tener sobre los residuos sólidos; así mismo, se ejecutará un plan de manejo de residuos para llevar a cabo un adecuado manejo de aquellos considerados como residuos sólidos urbanos (RSU). Se promoverá la separación de la basura a través de la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo y se establecerá un contrato con una empresa dedicada al reciclaje para la recolección de los residuos reciclables.

G052

Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y el Municipio.

G053

Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios. En las etapas temporales, que corresponden a la de preparación del sitio y construcción, los residuos se almacenarán de manera temporal en los sanitarios móviles que se instalarán al servicio de los trabajadores; y su retiro y disposición final correrá a cargo y cuenta de la empresa arrendadora del servicio.

En cuanto a la etapa de operación del proyecto, se instalará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996 así como trampas de grasa que mejoran sustancialmente el desempeño de cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales y el de las tuberías de descarga y drenajes. Las aguas residuales tratadas, podrán ser reutilizadas según lo que dispone la ley de Aguas nacionales, anteriormente visto en el apartado III.3

G054

Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. El proyecto no corresponde al sector industrial.

G055

La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Este trámite se realizará una vez autorizado el proyecto en cuestión de Impacto Ambiental, En atención a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 7 fracción LXXI, que reconoce como Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;

G056

Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios.

G057

Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y los Estados.

G058

La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFFEST que resulten aplicables.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto por su cuenta ejecutará un Plan de manejo de residuos, el cual contempla la minimización, manejo y gestión de residuos peligrosos.

G059

El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados, Municipios. En el presente capítulo se presenta la vinculación del proyecto con el Decreto del Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y con el resumen del programa de manejo publicado el día 5 de octubre de 2018.

G060

Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.

ANÁLISIS. - El proyecto no se realizará dentro de zonas con vegetación acuática sumergida.

G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SCT, los Estados y los Municipios. El proyecto contempla la instalación de una planta de tratamiento de uso particular, por otro lado, cerca del área de proyecto ya existe la infraestructura urbana necesaria.

G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA.

G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.

G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SCT y los Estados. No se contempla la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas.

C065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y la CONANP, una vez presentado este estudio, la SEMARNAT dará notificación a la CONANP para su opinión técnica.

b) Acciones específicas

A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la comercialización o uso de agroquímicos y pesticidas, pues no se realizarán actividades agrícolas u otras relacionadas a éstas.

A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
------	--

ANÁLISIS. – El presente proyecto no se relaciona con actividades agropecuarias y/o forestales

A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.
------	--

ANÁLISIS. - Previo a la operación del proyecto, se realizarán pruebas de funcionamiento en el sistema hidráulico de las instalaciones de las diferentes zonas, a fin de corroborar su perfecto funcionamiento o en su caso, detectar posibles anomalías y corregirlas adecuadamente. Durante la operación del proyecto, se continuarán ejecutando medidas preventivas y correctivas sobre las instalaciones hidráulicas del proyecto, a fin de evitar la pérdida de agua durante su distribución hacia las distintas instalaciones del proyecto. Estas actividades se encuentran descritas en el capítulo 6 del presente estudio.

A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el . POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEDESOL, SECTUR, los Estados y los Municipios.

En las etapas temporales de preparación del sitio y construcción se espera generar aguas residuales, sin embargo, estas quedarán contenidas dentro del sanitario móvil que se instalarán al servicio de los trabajadores, y su retiro y disposición final correrá a cuenta y cargo de la empresa arrendadora del servicio.

Durante la operación, las aguas provenientes de escusados, mingitorios, lavadoras, regaderas, tinas y lavabos (aguas residuales) serán tratadas por medio de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y que pueden ser utilizadas para la limpieza de áreas comunes y el riego de áreas jardinadas.

A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, los Estados y los Municipios. Sin embargo, como se detalla en el capítulo II del presente documento, el proyecto considerará mantener áreas permeables con vegetación nativa que permitan el flujo natural del agua, se integrarán al diseño paisajístico del proyecto. Esta zona tendrá una superficie de 164.91m², por lo que el proyecto en sí promueve mediante su diseño arquitectónico la conservación del ecosistema natural de la ANP.

A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, SECTUR, Estados y Municipios. El proyecto no colinda con playas de anidación de tortugas marinas.

A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, Estados y Municipios. El proyecto no colinda con playas de anidación de tortugas marinas.

A010

Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios. El proyecto no colinda con playas de anidación de tortugas marinas.

A011

Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios. El predio urbano no se ubica en una zona agropecuaria.

A012

Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.

ANÁLISIS. - El predio urbano donde se pretende realizar el proyecto no contiene características de duna costera, entendiéndose estas como: “Acumulaciones de arena que miden desde unos centímetros (dunas embrionarias) hasta un sistema masivo de colinas de arena ondulantes que alcanzan los 50 metros de alto y se extienden varios kilómetros tierra adentro. Localizados en costas dominadas por procesos asociados al viento. Son estructuras eólicas, terrestres ubicadas en la costa”, de acuerdo con el Anexo 11. Glosario, del POEMyR que se analiza.

A013

Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados. El proyecto no contempla la introducción de especies de ningún tipo, ni la ejecución de actividades marítimas.

A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados, Municipios. El proyecto contempla la ejecución de medidas de compensación en beneficio de los humedales, dentro de las cuales destaca la restauración de áreas con manglar (ver capítulo 6), en atención a la NOM-022-SEMARNAT-2003.

A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.
------	--

ANÁLISIS. - Al interior del predio urbano del proyecto no existen obras o instalaciones, ni mucho menos dunas arenosas.

A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El predio urbano del proyecto ya se ubica dentro de un Área Natural Protegida (Yum Balam).

A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, SEMARNAT, Estados y Municipios. El proyecto contempla la ejecución de medidas de compensación en beneficio de los humedales, dentro de las cuales destaca la restauración de áreas de manglar (ver capítulo 6).

A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM- 059 SEMARNAT-2010).
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El proyecto contempla un técnico ambiental responsable que se encargará de dar vigilancia sobre las especies consideradas por la Norma 059 para asegurar su protección en el predio, lo cual se comprobará mediante los reportes bimestrales de actividades.

A019

Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El proyecto no contempla la ejecución de medidas o programas de remediación relacionadas con residuos.

A020

Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla realizar actividades de manejo de caña en verde.

A021

Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. El predio del proyecto no se ubica dentro de zonas industriales.

A022

Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, PEMEX y los Estados. El sitio del proyecto no se ubica en zonas o aguas afectadas por hidrocarburos.

A023

Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El predio urbano del proyecto no se ubica en zonas con suelos contaminados debido al constante desarrollo urbano que se observa en la zona; la maquinaria y vehículos involucrados en la realización del proyecto, serán revisados previamente para evitar fugas de aceite y con ello la contaminación de los suelos, además de establecer el programa de manejo de residuos sólidos.

A024

Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no es industrial.

A025

Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias ni es industrial.

A026

Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y Municipios. El proyecto no se relaciona con industrias, sin embargo, se implementarán tecnologías limpias, como paneles solares, trampas de grasas, inodoros ecológicos y una planta de tratamiento de aguas residuales.

A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. No se plantea instalar infraestructura en la playa cercana al proyecto

A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT, Estados y Municipios. El predio urbano no cuenta con dunas costeras, ni dentro ni en sus colindancias.

A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y los Estados. El proyecto no tendrá influencia sobre el perfil de la costa.

A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y los Estados. El proyecto no tendrá influencia sobre el perfil costero ni afecta el patrón de circulación de aguas costeras.

A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El predio urbano del proyecto no colinda con sistemas lagunares.

A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios. El proyecto no afectará las características naturales de las playas y en cuanto a dunas costeras, no se registran en la zona como se menciona anteriormente en el Análisis del A012.

A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER y la CFE.

A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.
------	--

ANÁLISIS. - La energía eléctrica que será suministrada al proyecto, proviene del tendido eléctrico de la Isla Holbox, la cual se encuentra operada por la Comisión Federal de Electricidad (ver anexo factibilidad de servicios energía eléctrica); así mismo, es importante mencionar que la Isla no cuenta con las condiciones bióticas y abióticas, ni con la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.

A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. La energía eléctrica que será suministrada al proyecto, proviene del tendido eléctrico de la Isla Holbox, la cual se encuentra operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Sin embargo, el proyecto contempla la instalación de un sistema de 26 paneles solares que se alimentarán de la luz solar para así abastecer de energía a los aires acondicionados del proyecto.

A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SENER, CFE, Estados y Municipios. El proyecto no se relaciona con actividades agrícolas. El sitio del proyecto no corresponde a una región seca.

A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
------	--

ANÁLISIS. - El proyecto no requiere el uso de agroquímicos sintéticos.

A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, SEMAR e INAPESCA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.

A045

Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la producción comercial de harinas ni complementos nutricionales.

A046

Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.

ANÁLISIS. - El proyecto no requiere el uso de embarcaciones.

A047

Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.

ANÁLISIS. - El proyecto no se realizará en el área marina y no implica actividades en el medio marino.

A048

Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.

ANÁLISIS. - El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras.

A049

Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.

ANÁLISIS. - El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras.

A050

Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la

SEDESOL, Municipios y el Estado.

A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.

A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios. El proyecto no se relaciona con el uso de la tierra/agricultura.

A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios. El proyecto no se relaciona con actividades productivas extensivas.

A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados.

A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios. El proyecto no implica la realización de actividades agropecuarias.

- | | |
|------|---|
| A056 | Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. |
|------|---|

ANÁLISIS. - El proyecto no implica la realización de cultivos.

- | | |
|------|--|
| A057 | El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares. |
|------|--|

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado. El predio urbano del proyecto ya se encuentra dentro de la zona urbana de Holbox, se ubica dentro del área aceptada para asentamientos humanos por el Programa de Manejo del ANP Yum Balam.

- | | |
|------|--|
| A058 | Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. |
|------|--|

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

- | | |
|------|---|
| A059 | Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. |
|------|---|

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado. Sin embargo, el promovente invertirá en el proyecto para desarrollarlo de una manera sustentable, adecuando diferentes tecnologías limpias que reduzcan y eficienten el consumo de agua y energía eléctrica como se ha mencionado anteriormente en el Análisis del A026.

- | | |
|------|---|
| A060 | Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. |
|------|---|

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y Estado. Sin embargo, como se menciona en el apartado II.1.2, entre los objetivos del proyecto, se pretende generar empleo para la población y por lo tanto mejorar su economía.

A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. Sin embargo, el proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para la reducción, el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos, así como residuos peligrosos.

A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios, sin embargo, el promovente está dispuesto a participar activamente en las acciones necesarias para la instalación de éstas en la localidad.

A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. Sin embargo, el promovente contará con su propia planta de tratamiento de aguas residuales que cumple con la NOM-001- SEMARNAT-1996.

A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Municipios, pues se refiere al uso de lodos inactivados provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.

A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. El proyecto se apegará en su totalidad al presente criterio, ya que la planta de tratamiento propuesta generará un efluente con una excelente calidad de agua, lo cual se comprobará mediante los reportes entregados a CONAGUA para dar cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
------	---

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.

A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SEMAR, SEMARNAT, SEDESOL y los Municipios. El proyecto no será construido dentro de la zona costera; sin embargo, se contempla la ejecución de un plan de manejo integral de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para la reducción, el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos, así como residuos peligrosos.

A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.
------	--

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SEDESOL y los Municipios. El proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos de distinta procedencia, sin embargo, el promovente está dispuesto a participar en campañas de colecta de residuos que se den en la Isla tanto por organizaciones de la sociedad civil, la alcaldía ó algún otro nivel de gobierno.

A071

Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El promovente del proyecto está dispuesto a participar activamente en la difusión y realización de actividades de turismo de naturaleza que respeten los criterios de sustentabilidad o generando convenios con aquellas agencias que estén certificadas por las autoridades competentes en el área.

A072

Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados. Sin embargo, el proyecto contempla aplicar acciones encaminadas a la sustentabilidad ambiental, como es el caso del ahorro de energía con paneles solares y luces led, programas de reforestación y restauración, mantener áreas permeables, implementar sólo especies nativas para las áreas jardinadas, sistemas de ahorro de agua, planta de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas, e implementación de un programa para el manejo de residuos sólidos, además considera como guía la Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014, la cual establece los requisitos y especificaciones de desempeño ambiental. Así mismo, comprometiéndose con los esfuerzos prácticos por implementar un proyecto social y ambientalmente responsable, el proyecto pretende participar por el Distintivo S de la Secretaría de Turismo, el cual avala las certificaciones emitidas por EarthCheck y Rainforest Alliance.

A074

Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras.

A078

Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con actividades marinas, de comunicaciones y transportes, y energéticas.

A079

Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.

ANÁLISIS. - De acuerdo con el POEMyR, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas.

c) Criterios de Regulación Ecológica para Zona Costera Inmediata del Mar Caribe

ZMC-01

Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.

ANÁLISIS. - El proyecto propuesto no se realizará sobre formaciones arrecifales.

ZMC-02

Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

ANÁLISIS. - El proyecto no se realizará sobre ecosistemas de pastos marinos.

ZMC-03

Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla realizar actividades relacionadas con la captura de mamíferos marinos, aves o reptiles; salvo aquellas sustentadas en el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (terrestre) que se anexa al presente estudio.

ZMC-04

Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.

ANÁLISIS. - El proyecto propuesto no se realizará sobre formaciones coralinas.

ZMC-05

La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos.

ZMC-06

La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la construcción de estructuras promotoras de playas.

ZMC-07

Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.

ANÁLISIS. - No se contempla realizar el vertimiento de hidrocarburos ni productos químicos de ningún tipo al suelo ni a cuerpos de agua.

ZMC-08

Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.

ANÁLISIS. - El proyecto no considera llevar actividades recreativas marinas.

ZMC-09

Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.

ANÁLISIS. - En la zona de desplante del proyecto no existen comunidades arrecifales.

ZMC-10

Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla realizar actividades náuticas.

ZMC-11

Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla realizar actividades de canalización o dragado.

ZMC-12

La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla la construcción de muelles.

ZMC-13

Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.

ANÁLISIS. - El proyecto no contempla realizar actividades pesqueras.

ZMC-14

Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la

Península de Yucatán.

ANÁLISIS. - El predio urbano del proyecto se ubica dentro de la UGA Regional 131.

“En el caso de las UGA No. 141 y la 137, además de los criterios que se indican en sus correspondientes Fichas de

UGAS, se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-01 al IS-11.

En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:

- IS-04
- IS-06
- IS-07
- IS-08
- IS-11 al IS-16

Por lo anterior se presenta a continuación la vinculación aplicada para la Isla de Holbox, según el anexo 7 (Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas) del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

- a) Criterios y acciones correspondientes a Islas que no tienen su propia UGA

Tabla III-1 Vinculación, criterios y acciones correspondientes a islas que no tienen su propia UGA

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no contempla la edificación de marina o muelles
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley	El proyecto no se ubica dentro ni cerca de áreas de arrecifes, por lo que no se arrojarán o verterán ningún tipo de desechos. El proyecto no contempla

	General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	hacer aprovechamiento de organismos.
IS-07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El proyecto no contempla realizar servicios acuáticos.
IS-08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no contempla actividades de buceo de ningún tipo.
IS-11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no pretende realizar vertimientos de desechos a aguas marinas mexicanas.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto respeta las especies que se constituyen en el predio y si fuera necesario reforestar o incluir más vegetación en las áreas jardinadas, el proyecto solo contempla la utilización de especies nativas y propias de la isla de Holbox.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El proyecto tiene una representación mínima en la superficie total de la isla, este no afectará la cobertura de vegetación nativa actual de la isla de Holbox.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR	La población actual de la isla es de 1,486 habitantes (INEGI, 2010)

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	Derivado del presente documento la Secretaría deberá de dar atención a la Dirección de Yum Balam y a la Secretaría de Marina para su opinión técnica.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras.

1.1. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

De acuerdo con la delimitación oficial de los diferentes instrumentos de planeación urbana que rigen a los municipios del Estado de Quintana Roo, se puede determinar que el predio urbano del proyecto se ubica fuera de toda regulación municipal urbana vigente.

1.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El predio urbano del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado (D.O.F. 06/06/1994) del Área Natural Protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. Por lo que a continuación se presenta la vinculación del proyecto, con dicho Decreto:

Tabla III-2 Artículo primero

ARTÍCULO PRIMERO.
Por ser de interés público se declara como área natural protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como "Yum Balam", con una superficie de 154,052-25-00 Has., ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica topográfica es la siguiente...

VINCULACIÓN. - Tal como se mencionó anteriormente, el predio urbano del proyecto queda comprendido dentro del polígono oficialmente decretado de este instrumento normativo.

Tabla III-3 Artículo segundo

ARTÍCULO SEGUNDO.

La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

Tabla III-4 Artículo tercero

ARTÍCULO TERCERO.

La Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación del Municipio de Lázaro Cárdenas, entre otras en las siguientes materias:

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

Tabla III-5 Artículo cuarto

ARTÍCULO CUARTO.

Para la administración y desarrollo del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del Área, con objeto de...

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

Tabla III-6 Artículo quinto

ARTÍCULO QUINTO.
Las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Pesca, formularán conjuntamente el programa de manejo del Área de Protección, invitando a participar en su elaboración y en el cumplimiento de sus objetivos a los gobiernos del Estado de Quintana Roo y del Municipio de Lázaro Cárdenas. Dicho programa deberá contener por lo menos lo siguiente...

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

Tabla III-7 Artículo sexto

ARTÍCULO SEXTO.
Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área de Protección, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

VINCULACIÓN. – El presente proyecto se realizó con base en las reglas especificadas en el Resumen del Programa de Manejo del ANP Yum Balam (D.O.F. 05/10/2018). Así mismo el proyecto se sujeta a las disposiciones jurídicas aplicables como lo son las Normas Oficiales Mexicanas las cuales se analizan en el presente estudio. El proyecto no se ejecutará, hasta en tanto no se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, motivo por el cual se somete al presente estudio.

Tabla III-8 Artículo séptimo

ARTÍCULO SÉPTIMO.
En el Área de Protección no se autorizará la fundación de nuevos centros de población.

VINCULACIÓN. - El sitio del proyecto no estará destinado a la fundación de nuevos centros de población, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

Tabla III-9 Artículo octava

ARTÍCULO OCTAVO.
La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social.

VINCULACIÓN. - El sitio del proyecto no estará destinado a la preservación de los ecosistemas presentes y sus elementos, a la investigación científica o a la educación ecológica, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

Tabla III-10 Artículo Noveno

ARTÍCULO NOVENO.
La Secretaría de Desarrollo Social promoverá ante las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca, el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestres y acuáticas y de vedas de aprovechamientos forestales en el Área de Protección.

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia. El proyecto no se relaciona con el aprovechamiento de la flora ni de la fauna silvestre y acuática.

Tabla III-11 Artículo décimo

ARTÍCULO DÉCIMO.
La Secretaría de Pesca realizará los estudios necesarios para determinar las épocas y zonas de veda para la pesca, dentro de las porciones acuáticas comprendidas en el Área de Protección.

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes, el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia. El proyecto no se relaciona

con actividades de pesca.

Tabla III-12 Artículo décimo primero.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.

El aprovechamiento de flora y fauna silvestres dentro del Área de Protección, deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN. - Durante todo el desarrollo del proyecto no se pretende realizar el aprovechamiento de flora y fauna silvestre, las especies consideradas por la NOM-059 serán mantenidas en el sitio y algunas de estas reubicadas en áreas jardinadas, por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

Tabla III-13 Artículo décimo segundo

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.

El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Área de Protección, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán...

VINCULACIÓN. - Durante todo el desarrollo del proyecto no se pretende realizar el uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales. El agua que sea requerida, será obtenida a través de pipas durante la preparación del sitio y construcción; mientras que en la operación el agua será obtenida del sistema de agua potable de la Isla (Ver anexo Constancia de Servicios de Agua Potable y Drenaje Sanitario), por lo que no se contraviene lo establecido en este artículo.

Tabla III-14 Artículo décimo tercero

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO.

Dentro del Área de Protección, queda prohibido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes

VINCULACIÓN. - Durante todo el desarrollo del proyecto no se modificarán las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes en el ANP. Las aguas residuales serán tratadas con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que cumple en total apego con la NOM-001-SEMARNAT-1996 la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, lo cual se describe en el capítulo II del presente estudio.

Derivado del estudio Geohidrológico presentado es posible observar las condiciones naturales de los acuíferos y flujo hidrológico en el predio, con lo que es posible demostrar que derivado de la construcción sobre zapatas aisladas permitirá mantener el flujo y condiciones actuales del acuífero.

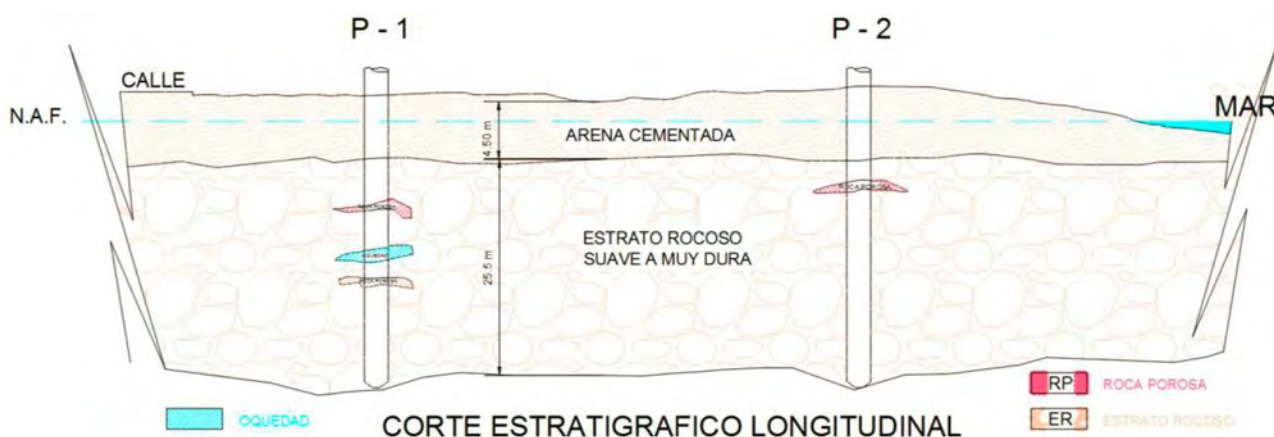


Figura III-4 Corte estratigráfico longitudinal

Tabla III-15 Artículo décimo cuarto

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO.

Las dependencias competentes solamente otorgarán permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Área de Protección, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo del Área de Protección y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN. – El presente proyecto se apega a los establecido principalmente en la Ley

General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), así mismo se cita el presente Decreto, el Resumen del Programa de Manejo de la Reserva de Yum Balam y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Dentro del presente capítulo se realiza un análisis exhaustivo y se señala el cumplimiento cabal a la normatividad.

Tabla III-16 Artículo décimo quinto

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO.

Quedan a disposición de la Secretaría de Desarrollo Social, los terrenos nacionales comprendidos en el Área de Protección, no pudiendo dárseles otro destino que el de su utilización en los fines del presente decreto.

VINCULACIÓN. - El terreno en estudio, es propiedad privada, por lo que no corresponde a terrenos nacionales, considerando que el Artículo 158 de la Ley Agraria de México, establece como terrenos nacionales: los terrenos baldíos deslindados y medidos en los términos de este Título; y los terrenos que recobre la Nación por virtud de nulidad de los títulos que respecto de ellos se hubieren otorgado; en ese sentido no se contraviene lo establecido en este artículo.

Tabla III-17 Artículo décimo sexto

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO.

Los ejidatarios, propietarios y poseedores de solar urbanos ubicados en el Área de Protección, están obligados a la conservación del área, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Agraria, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN. - La promovente y propietaria del predio urbano en cumplimiento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se apegue estrictamente a lo indicado en el Artículo 28 y 35, así como a su reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla III-18 Artículo décimo séptimo

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO.

Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad y posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en el Área de Protección, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.

VINCULACIÓN. - Corresponde a notarios y fedatarios públicos el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

Tabla III-19 Artículo décimo octavo

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.

Las infracciones a lo dispuesto por el presente decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley Agraria y demás disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN. - Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente artículo, conforme a sus atribuciones en la materia.

1.3. RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON CATEGORÍA DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM

1.3.1. Subzonas y Políticas de Manejo

Las políticas de manejo deben estar de acuerdo a los objetivos del área natural protegida, los cuales incluyen: asegurar la protección de los ecosistemas de la región; propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad y brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.

Por lo antes expuesto, en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam se establecen las siguientes subzonas:

- I. Subzona de Preservación Playas y Dunas Costeras de Isla Grande, comprende una superficie total de 414.7606 hectáreas, conformada por un polígono.
- II. Subzona de Preservación Playas de Punta Mosquito, comprende una superficie total de 76.1358 hectáreas, conformada por un polígono.
- III. Subzona de Preservación Humedales Isla Chica e Isla Grande, comprende una superficie total de 7,450.2426 hectáreas, conformada por tres polígonos.

- IV. Subzona de Preservación Laguna Conil, comprende una superficie total de 8,384.8422 hectáreas, conformada por un polígono.
- V. Subzona de Preservación Humedales Costeros, comprende una superficie total de 11,183.4613 hectáreas, conformada por un polígono.
- VI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Porción Marina, comprende una superficie total de 61,826.5149 hectáreas, conformada por un polígono.
- VII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Arrecife Los Cuevones, comprende una superficie total de 941.6289 hectáreas, conformada por un polígono.
- VIII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande, comprende una superficie total de 4,997.8360 hectáreas, conformada por un polígono.
- IX. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, comprende una superficie total de 1,154.0546 hectáreas, conformada por un polígono.
- X. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Laguna Conil, comprende una superficie total de 20,904.9932 hectáreas, conformada por un polígono.
- XI. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Chiquilá Oeste, comprende una superficie total de 5,668.7052 hectáreas, conformada por un polígono.
- XII. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Fracturas de Holbox, comprende una superficie total de 30,042.3864 hectáreas, conformada por un polígono.
- XIII. Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, comprende una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono.
- XIV. Subzona de Asentamientos Humanos Chiquilá, comprende una superficie total de 707.3804 hectáreas, conformada por un polígono.
- XV. Subzona de Recuperación La Ensenada, comprende una superficie total de 87.2246 hectáreas, conformada por un polígono.

VINCULACIÓN: De acuerdo al cuadro de coordenadas expuesto en el Acuerdo por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam el predio urbano para la construcción de Olamar Sur se encuentra dentro de la zona establecida para

asentamiento humano en la Isla de Holbox (Figura III-5).

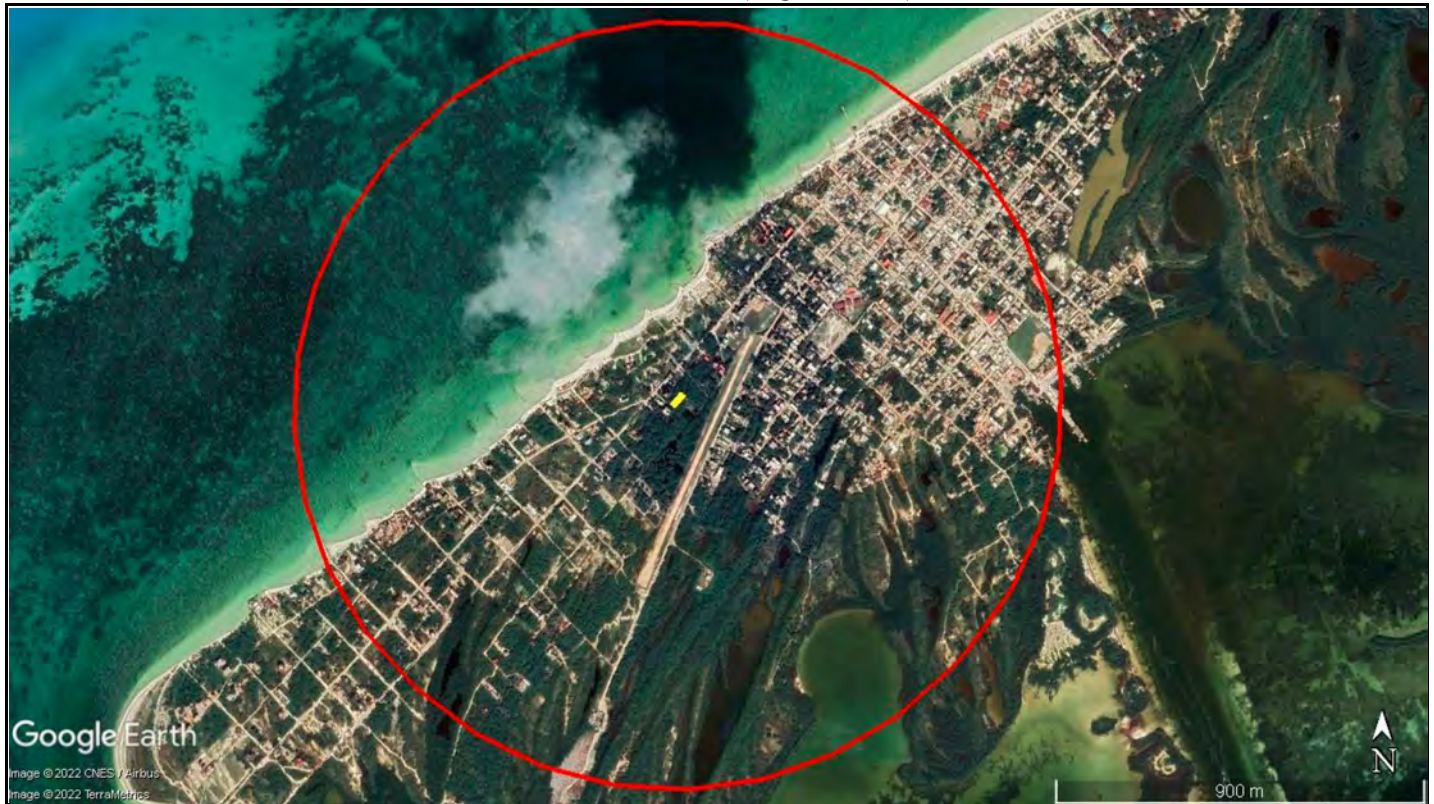


Figura III-5 Ubicación predio Olamar Sur en Subzona autorizada para asentamiento humano Yum Balam.

Subzona de Asentamientos Humanos Holbox

Esta subzona está integrada por una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono, correspondiente a la localidad de Holbox, establecida con anterioridad al Decreto de establecimiento del área natural protegida.

Las principales actividades en el núcleo urbano son los servicios de hospedaje y servicios de apoyo para la comunidad de Holbox, estacionamiento y transporte de víveres, y sus pobladores se dedican además a prestar servicios turísticos y de transporte acuático.

Ahora bien, a fin de preservar los ecosistemas contenidos en esta subzona, así como en los que la rodean, y evitar su degradación por acumulación de residuos sólidos, incluyendo la formación de islas de basura en los cuerpos de agua, es necesario restringir el desecho de residuos sólidos, incluyendo popotes, bolsas de plástico, envases o recipientes elaborados de unicel, PET o plástico, debido a que los anteriores representan la mayor cantidad de residuos abandonados por visitantes y usuarios, los cuales al ser no biodegradables, se acumulan en los humedales y playas del Área de Protección de Flora

y Fauna, y son arrastrados por las corrientes marinas, lo cual provoca impactos a la fauna silvestre, incluyendo a las tortugas marinas.

Así mismo, tomando en consideración la riqueza biológica del área natural protegida, es necesario restringir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, así como las que se tornen ferales, dado que tales especies generan desequilibrios en el ecosistema y posibles pérdidas de especies, incluyendo aquellas consideradas en riesgo, por efecto de competencia de las especies introducidas, sustitución de nichos ecológicos y en ausencia de depredadores naturales, crecimiento de poblaciones exóticas, con la consecuente pérdida de especies nativas.

Por las características anteriormente descritas, las razones mencionadas en los párrafos que anteceden y de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso g), de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que dispone que las subzonas de asentamientos humanos son aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y en correlación con lo previsto por los artículos Primero, Quinto, Sexto, Décimo Tercero y Décimo Sexto del Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994, es que se determinan las actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Asentamientos Humanos Holbox (Tabla III-20).

Tabla III-20 Criterios de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox

SUBZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con actividades permitidas
1. Campismo 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre.	1. Dentro del área considerada para realizar la construcción del proyecto, no se observaron zonas de alimentación, anidación, refugio y/o reproducción de especies de vida silvestre, si bien se observaron algunas especies de vertebrados, estos solo utilizan el área

4. Construcción de obra pública y privada		como zona de paso.
5. Educación ambiental	2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales.	2. Dentro del área del proyecto no se encontraron vestigios fósiles, arqueológicos o culturales.
6. Establecimiento de UMA		
7. Investigación científica	3. Apertura de bancos de material.	3. El proyecto no corresponde a un banco de material.
8. Mantenimiento de infraestructura		
9. Senderos interpretativos	4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos.	4. En el predio no se considera establecer sitios de disposición final de residuos.
10. Turismo de bajo impacto ambiental		
11. Uso de vehículos terrestres	5. Establecimiento de campos de golf.	5.No se considera establecer campos de golf en el predio.
	6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares.	6. En el área del proyecto no se registró anidación de tortugas. Cabe señalar que en el área del proyecto existe un ecosistema de matorral costero.
	7. Dañar o apropiarse de cualquier	7. Dentro del área de proyecto no se

SUBZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Actividades permitidas	Actividades no permitidas	Vinculación con Actividades no permitidas
	sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento.	observan sistemas de boyeo, balizamiento o señalamiento.
	8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante.	8. El proyecto cuenta con un programa de manejo de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos especiales (RE) y residuos peligrosos (RP) tanto para la etapa de preparación, construcción como de operación.
	9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua	9. Derivado del estudio geohidrológico (Ver estudio geohidrológico) es posible observar que proyecto no afectará los flujos hidrológicos, tanto subterráneos como superficiales, como es el caso del flujo por lluvias o inundaciones
	10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	10. El proyecto no contempla el ingreso de ejemplares exóticos ni invasores.
	11. Introducir organismos genéticamente modificados	11. El proyecto no pretende introducir organismos genéticamente modificados.

	12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico	12. El proyecto no utilizará desechables plásticos.
	13. Modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar, verter aguas residuales o talar zonas de manglares o humedales	13. El proyecto no se establece en la costa por lo que no habrá modificación alguna, así mismo en el predio no se encuentran dunas, por lo que no habrá remoción, ni se hará relleno. Así mismo no se verterán las aguas residuales, estas serán tratadas y reutilizadas con base a lo establecido en la NOM-001- SEMARNAT-1996 y serán reutilizadas.
	14. Remover, rellenar, trasplantar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	14. Conforme al estudio geohidrológico y al análisis hidrológico del predio, es posible corroborar que no existirá afectación a la integralidad del flujo hídrico del manglar.

	15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal.	15. El tránsito de mascotas y animales domésticos en zona federal no se vincula con el proyecto, sin embargo, el promovente está dispuesto a informar a huéspedes para dar cumplimiento este criterio.
	16. Tránsito de vehículos en las playas, salvo los necesarios para la administración, operación y vigilancia	16. El promovente implementará información general entregada a los huéspedes, en el que se les informará
	del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	la necesidad del cumplimiento sobre este criterio.
	17. Usar explosivos	17. El proyecto no se vincula con el uso de explosivos.
	18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia	18. El proyecto no utilizará reflectores y/o lámparas dirigidas hacia la zona federal, atendiendo la presente prohibición
	19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua	19. Las aguas residuales del proyecto serán tratadas en cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996 la Ley de Aguas Nacionales, no serán aguas con contaminantes, así mismo se aplicará un programa de manejo de residuos sólidos para evitar contaminar en el suelo, subsuelo o cualquier clase de corriente o depósito de agua.

III.4.2 Disposiciones generales

REGLA 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general, y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, con una superficie de 154,052-25-00 hectáreas.

VINCULACIÓN: El promovente se apegará a todas las reglas contenidas en el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

REGLA 2. La aplicación de las presentes reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

VINCULACIÓN: Corresponde a la autoridad la aplicación de las reglas dentro del Área Natural Protegida.

REGLA 4. Los visitantes, prestadores de servicios turísticos y usuarios, en su caso, del APFF Yum Balam deberán cumplir con las presentes reglas administrativas, y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas o senderos interpretativos establecidos para recorrer el APFF Yum Balam;
- III. Respetar las rutas, boyas, balizas, señalización y la subzonificación del APFF Yum Balam;
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la Dirección del Área Natural Protegida o de la PROFEPA, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas de la misma;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realice labores de supervisión, inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia, y
- VI. Hacer del conocimiento del personal de la Dirección del Área Natural Protegida o de la PROFEPA, las irregularidades que hubieren observado, durante su estancia en el área.

VINCULACIÓN: El promovente se compromete a atender las obligaciones antes señaladas, y del mismo modo se compromete a informar mediante medios impresos de difusión sobre las obligaciones a trabajadores, visitantes y huéspedes, con la finalidad de mantener y conservar la Isla de Holbox y su ecosistema.

REGLA 6. Las personas que ingresen al APFF Yum Balam deberán recoger y llevar consigo los residuos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades municipales.

VINCULACIÓN: El promovente informará mediante medios impresos de difusión tanto a trabajadores como a visitantes y habitantes, de la regla antes señalada, con la finalidad de participar en la conservación de la Isla de Holbox. Estos medios impresos estarán a la vista en Recepción, así como en cada departamento.

REGLA 7. Cualquier persona que realice actividades que requieran autorización dentro del APFF Yum Balam, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, por la Dirección del Área Natural Protegida y la PROFEPA

VINCULACIÓN: El promovente está dispuesto a presentar toda la información necesaria cuantas veces sea necesario según las actividades que requieran autorización.

REGLA 8. El uso, explotación y aprovechamiento de los recursos naturales que se pretenda realizar dentro del APFF Yum Balam, se sujetarán a su Decreto de creación, al presente instrumento y demás disposiciones jurídicas aplicables. Por lo que quienes pretendan realizar obras o actividades dentro de la misma, deberán contar, en su caso y previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

VINCULACIÓN: El promovente pretende realizar la construcción de un proyecto dentro de la zona urbana de la Isla, por lo que el presente estudio hace referencia a la solicitud para la autorización en materia de impacto ambiental, en cumplimiento con el Decreto de creación, el presente resumen del programa de manejo y las disposiciones jurídicas ambientales que le aplican.

REGLA 9. Cada hotel es responsable de hacer la separación correcta de sus residuos, debiendo almacenarlos en su predio por no más de una semana. Posteriormente deberán ser retirados del APFF Yum Balam a sitios de transferencia destinados por la autoridad competente

VINCULACIÓN: Si bien el proyecto no corresponde a un hotel, El proyecto contempla un Programa de Manejo de Residuos para asegurar que la disposición final se acate a esta regla, dicho programa será presentado ante la SEMA del Estado de Quintana Roo para su evaluación.

CAPÍTULO II

DE LOS PERMISOS, AUTORIZACIONES, CONCESIONES Y AVISOS

REGLA 15. Se requerirá la autorización emitida por SEMARNAT, a través de sus distintas

Unidades Administrativas, para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables:

- I. Aprovechamiento de recursos forestales maderables en terrenos forestales o preferentemente forestales;
- II. Aprovechamiento de recursos forestales no maderables;
- III. Aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre;
- IV. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre;
- V. Aprovechamiento para fines de subsistencia (vida silvestre);
- VI. Colecta de recursos biológicos forestales;
- VII. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;
- VIII. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales, dentro de UMA;
- IX. Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental;
- X. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y
- XI. Registro de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

VINCULACIÓN: El promovente pretende realizar un desarrollo Mixto (comercio y vivienda), por lo que en apego al artículo 28 de la LGEEPA y el artículo 5 inciso Q), R) y S) de su reglamento en materia de impacto ambiental, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental y las medidas de mitigación propuestas para la evaluación por parte de la SEMARNAT y en su caso obtener la autorización.

REGLA 18. Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua para la realización de las siguientes actividades:

- I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y
- II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18, primer párrafo y 42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales.

VINCULACIÓN: la presente regla se refiere según el artículo 18 y 42 de la Ley de Aguas Nacionales al alumbramiento mediante obras artificiales de las aguas de subsuelo, por lo

tanto, el proyecto no se vincula con la presente regla, ya que no se tiene proyectado realizar algún alumbramiento del agua en el subsuelo. Sin embargo, es de señalar que el presente proyecto hará uso de las aguas tratadas al riego de las áreas verdes, para lo cual se cumplirá con la Ley de Aguas Nacionales y con la NOM-001-SEMARNAT-1996

REGLA 19. En caso de vertimientos en el mar, se deberá contar con la autorización de la SEMAR y para construir y usar muelles, embarcaderos y atracaderos, se requiere obtener permiso de la SCT.

VINCULACIÓN: El proyecto no contempla hacer vertimientos al mar. El proyecto pretende hacer reuso de aguas tratadas en las áreas jardinadas, para lo cual se tramitarán los permisos necesarios en CONAGUA, debido a la cercanía del cuerpo de agua con el nivel del suelo.

REGLA 20. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas a que se refiere el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y podrá consultar el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.

VINCULACIÓN: La presentación de la MIA-P cumple con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales, el cual es un proceso reconocido por el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.

CAPÍTULO III

DE LAS ACTIVIDADES TURÍSTICO-RECREATIVAS

Regla 21. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del APFF Yum Balam deberán cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La Dirección del Área Natural Protegida no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipos o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro de la misma.

Asimismo, los prestadores de servicios turísticos serán responsables de que las personas que contraten sus servicios se lleven consigo los residuos generados, o en su caso, el prestador se hará responsable de su disposición final fuera del área natural protegida.

VINCULACIÓN: El proyecto no pretende realizar actividades turístico-recreativas. Ya que está destinada a la construcción de edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras

CAPITULO IV:

DE LOS VISITANTES

Regla 38. Los visitantes que deseen ingresar al APFF Yum Balam, con el fin de desarrollar actividades recreativas, podrán como una opción para el mejor desarrollo de dichas actividades, contratar los servicios de guías locales de las comunidades asentadas en el área, quienes fungirán como responsables y asesores de los grupos.

Regla 39. Los visitantes deberán cumplir con las Reglas contenidas en el presente instrumento y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. No dejar materiales que impliquen riesgo de incendios para el APFF Yum Balam;
- II. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar, remover, extraer, retener, coleccionar, destruir, alterar o apropiarse de vida silvestre y sus productos, apropiarse de fósiles o piezas arqueológicas, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural), y
- III. El embarque y desembarque se realizará únicamente en los muelles o instalaciones construidas para tal fin.

Regla 40. Los vehículos de los visitantes deberán transitar exclusivamente por las rutas y senderos existentes, siempre que no se provoquen perturbaciones a la fauna silvestre, así como estacionarse exclusivamente en los lugares destinados para tal efecto.

Regla 41. Las fogatas podrán realizarse únicamente en aquellas subzonas donde no estén prohibidas y utilizando madera muerta o leña recolectada. Cualquier usuario que encienda alguna fogata deberá seguir el procedimiento y las medidas siguientes:

- I. Elegir un área que se encuentre libre de vegetación para evitar que el fuego pueda propagarse tanto en el plano horizontal como en el vertical;
- II. Limpiar el lugar donde se hará la fogata hasta el suelo mineral, en un radio no menor a un metro;
- III. Colocar piedras para evitar que la leña pueda rodar y alcanzar vegetación circundante y la posibilidad de iniciar un incendio;
- IV. Cuando se deje de usar la fogata se deberá apagar completamente, y
- V. Cuando a pesar de la adopción de las anteriores medidas el fuego se propague a la vegetación forestal, se deberá recurrir al auxilio de la Dirección del Área Natural Protegida y autoridades competentes, para detener el avance del incendio y extinguirlo.

VINCULACIÓN: El promovente se hace responsable de informar a los visitantes las medidas necesarias tanto como presentes reglas para la realización de actividades turísticas- recreativas. Mas no se hace responsable de los actos realizados por estos, ya que no se prestarán servicios turísticos-recreativos en el predio.

CAPÍTULO VII

DE LOS USOS Y APROVECHAMIENTOS

REGLA 56. La extracción de látex o chicle del zapote o chicozapote (Manilkara zapota) podrá realizarse por las comunidades locales o con su participación y que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable.

REGLA 57. El aprovechamiento de subsistencia en el APFF Yum Balam se podrá llevar a cabo por los pobladores de dicha área natural protegida, siempre y cuando no se ocasionen daños permanentes a los individuos o poblaciones, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

REGLA 58. Las actividades pesqueras sólo se podrán realizar en las subzonas establecidas para tal efecto y sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes.

REGLA 59. La pesca de consumo doméstico sólo podrá efectuarse mediante líneas manuales.

REGLA 60. La acuacultura sólo podrá realizarse con especies autóctonas (locales).

VINCULACIÓN: El proyecto solo pretende realizar actividades propias por la construcción y operación de un desarrollo de vivienda), no se relaciona con los usos y aprovechamientos anteriormente descritos.

REGLA 61. Cualquier obra o actividad que pretenda realizarse dentro de las áreas de manglar estará sujeto a lo previsto en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

VINCULACIÓN: El proyecto hace referencia y da cumplimiento a lo establecido por el 60 TER, por lo cual se realizaron estudios a detalle sobre la hidrología del predio, con la finalidad de comprobar las condiciones actuales del flujo hidrológico del manglar

REGLA 62. La emisión de aguas residuales y sistema de alcantarillado deberá cumplir con los lineamientos previstos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, y demás disposiciones legales aplicables.

VINCULACIÓN: El proyecto considera la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) descrita en el apartado II.7.5.4 la cual cumple en su totalidad con los límites máximos permisibles por la NOM-001-SEMARNAT- 1996,. El proyecto pretende reutilizar sus aguas tratadas en el riego de áreas verdes y la limpieza de habitaciones.

REGLA 63. Cualquier reforestación o repoblación de fauna se realizará exclusivamente con especies nativas de la región.

VINCULACIÓN: La reforestación de las áreas jardinadas de ser necesario se realizará con especies nativas de la región.

REGLA 64. Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá:

1. Evitar la iluminación directa hacia la playa;
2. Prohibir el acceso de fauna doméstica en el área de desove;
3. Restringir el tránsito, durante la noche, de vehículos y lanchas, y
4. Utilizar preferentemente alumbrado de longitud de onda corta (luz ámbar)

VINCULACIÓN: El proyecto no se sitúa cerca de zonas de arribo, desove y eclosión de tortuga marina, sin embargo, se proporcionará la información a los huéspedes sobre este tema y sus consideraciones a tomar al estar de visitantes en la Isla.

REGLA 65. La construcción de infraestructura, así como la ejecución de cualquier obra pública o privada solo podrá realizarse en las subzonas permitidas para tales efectos, previa autorización en materia de impacto ambiental. Dichas obras o infraestructura deberán ser acordes con el entorno natural del APFF Yum Balam, empleando preferentemente ecotecnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región que respeten la fragilidad de los ecosistemas de que se trate, así como diseños que no destruyan ni modifiquen sustancialmente el paisaje ni la vegetación.

VINCULACIÓN: El proyecto se sitúa dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos, donde es permitida la construcción de obra privada; dicha obra no se realizará hasta no contar con la autorización en materia de impacto ambiental. Además de que el proyecto está diseñado para no modificar el paisaje ni la vegetación, pretende realizar una serie de acciones acordes con el entorno natural del ANP, como se observa en el apartado de la Descripción del proyecto.

CAPÍTULO VIII

DEL MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

Regla 66. En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el mantenimiento de infraestructura, en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida.

El mantenimiento de la infraestructura en el APFF Yum Balam podrá incluir las obras y actividades necesarias para su adecuado funcionamiento de acuerdo con los fines a los cuales está destinada.

Regla 67. Durante la realización de los trabajos de mantenimiento de la infraestructura en las subzonas del APFF Yum Balam en las cuales expresamente se permite, se deberán observar las siguientes disposiciones:

I. Tratándose de los caminos en el APFF Yum Balam:

- a. Las obras o actividades para dar mantenimiento a los caminos existentes no deberán implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación, con excepción de la subzona de asentamiento humano Chiquilá, en su caso;
- b. Durante la realización de los trabajos para dar mantenimiento a los caminos deberá respetarse el paisaje y entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como los corredores biológicos por los cuales transitan;
- c. Las actividades y obras para dar mantenimiento a los caminos y las vialidades existentes en el APFF Yum Balam deberán evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y
- d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos en el APFF Yum Balam deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

VINCULACIÓN: El proyecto solo pretende realizar actividades propias por la construcción y operación de un edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras, no se relaciona con actividades de mantenimiento de infraestructura.

CAPÍTULO IX DEL DESARROLLO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

VICULACIÓN:

Considerando las definiciones establecidas de infraestructura en el Resumen del Programa de Manejo del APFF Yum Balam, así como la definición establecida en el Código de Edificación de Vivienda de la SEDATU (2017), con base a lo estipulado en el Artículo 72 de la Ley de Vivienda (D.O.F. 14/05/2019), las cuales se citan a continuación:

Resumen del Programa de Manejo APFF Yum Balam

XIII Infraestructura privada para usos habitacionales o turísticos. Toda obra material, construcción, o instalación necesaria para el desarrollo de una actividad económica o para

que un lugar pueda ser habitado, incluyendo, en su caso, servicios básicos como la provisión de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, electricidad y el manejo de residuos;

XIV Infraestructura pública. Toda obra material, construcción, o instalación necesaria para el desarrollo de una actividad económica, incluyendo, en su caso, servicios básicos como la provisión de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, electricidad o el manejo de residuos, cuando sea financiada mediante recursos públicos o destinada a usos propios de la administración pública por autoridades de cualquiera de los tres órdenes de gobierno;

Código de Edificación

Infraestructura. Acervo físico y material que permite el desarrollo de la actividad económica y social, el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, suministro de agua potable, alcantarillado, viviendas, escuelas, hospitales, energía eléctrica, etc. CONAVI

Infraestructura urbana. 1.- Conjunto de obras que constituyen los nexos o soportes de la movilidad y el funcionamiento de las ciudades y que hacen posible el uso del suelo: accesibilidad, saneamiento, encauzamiento, distribución de aguas y energía, comunicaciones, etcétera. SEDESOL, CONAVI. 2.- Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población. LGAH. 3.- Las redes y sistemas de organización y distribución de bienes y servicios, incluyendo su equipamiento para el buen funcionamiento de la Ciudad. LDUDF

De lo anterior el presente análisis se desarrolla con base a la infraestructura necesaria para la construcción y operación del desarrollo.

Regla 68. En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el desarrollo y la construcción de infraestructura en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida.

La construcción, operación y funcionamiento de las obras de infraestructura que expresamente se permitan en las subzonas delimitadas en el presente Programa de Manejo deberán limitarse permanentemente a los fines, usos y destinos para los cuales fueron desarrolladas.

VICULACIÓN:

Dentro de la tabla presentada en el Resumen del Programa de Manejo del APFF de Yum Balam (DOF: 05/10/18) de las actividades permitidas en la Subzona de Asentamientos Humanos de Holbox, Subzona donde se ubica el proyecto, se observa que de las actividades permitidas se encuentra la Construcción de obra pública y privada, así como

el Mantenimiento de infraestructura.

Tabla III-21 Subzona Asentamientos Humanos Holbox

Subzona de Asentamientos Humanos Holbox	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Campismo	1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre
2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales
3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	3. Apertura de bancos de material
4. Construcción de obra pública y privada	4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos
5. Educación ambiental	5. Establecimiento de campos de golf
6. Establecimiento de UMA	6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares
7. Investigación científica	7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento
8. Mantenimiento de infraestructura	8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante
9. Senderos interpretativos	9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua
10. Turismo de bajo impacto ambiental	
11. Uso de vehículos terrestres	

Regla 69. La construcción de redes subterráneas de distribución de energía eléctrica, agua potable, drenaje y gas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, se podrá realizar solamente en un camino de un máximo de ancho de 4 metros, que bajo ningún motivo se podrá pavimentar.

VINCULACIÓN:

El proyecto se encuentra en la Subzona de Asentamientos Humanos de Holbox

Regla 70. La construcción de infraestructura en las Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande, de Isla Grande y Fracturas de Holbox y en las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox y Chiquilá, se permitirá siempre y cuando se respete el patrón de corrientes y el proceso de sedimentación, sin afectar los procesos de conformación de la línea de costa adyacentes, ello con el fin de preservar el flujo y patrón hidrológico de la zona y deberán ser mantenidas en su sitio las especies vegetales incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como la palma chit (*Thrinax radiata*) y palma nakás (*Coccothrinax readii*), ambas en categoría de amenazadas.

En caso de requerirse proyectos de infraestructura con la finalidad de rehabilitar los ecosistemas de la subzona que de ejecutarse tengan efectos directos sobre el patrón de corrientes o procesos de sedimentación, o promuevan la modificación de la línea de costa, solo se autorizarán si se acompaña de una justificación técnica y ambiental en la que se acredite que la rehabilitación en los términos propuestos, cumple con los objetivos del Área Natural Protegida.

VINCULACIÓN:

La presente regla se refiere a la infraestructura construida en línea de costa, el proyecto se encuentra a 20 metros de la línea de costa, este no modificará de ningún modo la línea de costa, por otro lado, con la finalidad de mantener el flujo hidrológico natural de la zona donde se ubica el proyecto, este se construirá sobre pilotes como se observa en el proyecto anexo al presente documento, así mismo la infraestructura necesaria para dar servicios de luz, agua potable y recolección de residuos ya se encuentran desarrollados en la zona, ninguna especie NOM-059-SEMARNAT-2010 será removida o reubicada, el proyecto operará su propia planta de tratamiento de alta tecnología.

Regla 71. Las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo del ambiente, la operación del Área de Protección de Flora y Fauna, los usos habitacionales, el turismo de bajo impacto ambiental, el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se sujetarán a las siguientes disposiciones:

- I. Las obras y acciones para la construcción de infraestructura deberán preservar el paisaje y entorno natural de la subzona en la cual se realicen, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan, ni obstaculizar el paso y anidación de las tortugas marinas;

Vinculación:

Debido a que el proyecto corresponde a usos habitacionales, la presente regla es de observancia obligatoria, por lo que el proyecto pretende mantener el 30% de áreas verdes para preservar el paisaje natural de la zona, en el área donde se pretende realizar el proyecto no se observan zonas de anidación, reproducción, refugio o de alimentación de especies silvestres, así mismo no se identifican corredores biológicos ni zonas de anidación de tortugas.

- II. Deberá evitarse la remoción de la vegetación de los diferentes estratos, por lo cual, la construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación, o en su caso en el camino no pavimentado a que hace referencia la regla 69;

Vinculación:

Actualmente la infraestructura necesaria para operar el proyecto ya se encuentra desarrollada en la zona, la cual se restringe a los caminos de terracería que se observan en la zona (Ver Anexo factibilidad energía eléctrica y CAPA).



Figura III-6 Infraestructura observada en la zona

- III. Las obras y actividades para la construcción de infraestructura permitida en las subzonas correspondientes deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el APFF Yum Balam;

Vinculación:

La infraestructura necesaria para la operación de las casas habitación (instalaciones

eléctricas y agua potable) ya se encuentra desarrollada en la zona donde se pretende realizar el proyecto.



Figura III-7 Instalaciones de Luz y agua potable cercanas al Área de Proyecto.

- IV.** Las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura deberán evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes;

Vinculación:

La infraestructura necesaria para la operación de un edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras (instalaciones eléctricas y agua potable) ya se encuentra desarrollada en la zona donde se pretende realizar el proyecto, esta no obstaculiza la infiltración del agua al subsuelo, ni obstaculiza los cauces o corrientes de agua como se demuestra en las imágenes anteriores.

- V.** Los materiales empleados para las obras y acciones de construcción de infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;
- VI.** Las tecnologías utilizadas para la construcción, la operación y el funcionamiento de la infraestructura en el APFF Yum Balam deberán promover la mayor eficiencia y el

menor impacto ambiental, así como fomentar la captación de agua de lluvia y el uso de energías alternativas;

- VII.** Durante la construcción, operación y utilización de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el Área de Protección de Flora y Fauna;

Vinculación:

La infraestructura necesaria para la operación del edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras (instalaciones eléctricas y agua potable) ya se encuentra desarrollada en la zona donde se pretende realizar el proyecto.

- VIII.** La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, fuera del área natural protegida;

Vinculación:

Actualmente en la Subzona de Asentamientos Humanos se localiza un depósito de transferencia de residuos sólidos urbanos operados por H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas. Por otro lado, el Promovente pretende llevar a cabo un programa de manejo de residuos sólidos el cual contempla el retiro de los materiales reciclables fuera del ANP, estos serán entregados bajo contrato a una empresa autorizada encargada del manejo.

- IX.** Las aguas residuales generadas durante la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberán someterse a un tratamiento adecuado en términos de la normatividad aplicable, y

Vinculación:

Durante la construcción del proyecto para el manejo de las aguas negras se contratará a empresa para la operación de baños portátiles, estos se encargarán de dar el manejo adecuado a las aguas negras.

Para la operación del proyecto se pretende la utilización de una planta de tratamiento de alta tecnología la cual se describe a detalle en el capítulo II, esta da el tratamiento en apego a la NOM-001-SEMARNAT-1996, las aguas resultantes serán utilizadas en el riego de las áreas verdes del proyecto.

- X.** La conducción del suministro de energía, sanitario y de agua potable para las instalaciones en el mar, deberá conectarse hacia la porción terrestre contigua, encofrado por debajo de los andadores.

Vinculación:

El proyecto no se realizará en el mar.

- XI.** Tratándose de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, las obras de conducción señaladas en el párrafo anterior, deberá instalarse de forma subterránea.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox.

Regla 72. El desarrollo de las actividades y obras relacionadas con la construcción, operación y el cierre de plantas desalinizadoras se podrá realizar exclusivamente en las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox y Chiquilá, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande y Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, bajo el cumplimiento de las siguientes disposiciones:

Vinculación:

Entendiéndose como Plantas Desalinizadoras aquellas instalaciones especializadas para eliminar la sal del agua de mar o de lagos salobres, el proyecto no pretende construir u operar un Planta Desalinizadora en ningún momento, por lo que la presente regla no le compete al proyecto.

Regla 73. La construcción y operación de los servicios de agua potable y saneamiento asociados a la infraestructura permitida dentro de las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande (SASRN-FMFIG), de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG) y en las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox y Chiquilá deberá sujetarse a las disposiciones del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

- I. Todos los materiales y productos que se empleen en las instalaciones hidráulicas, deben estar certificados con base en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:
 - a. NOM-005-CONAGUA-1996, Fluxómetros-Especificaciones y métodos de prueba.

Vinculación:

El proyecto del edificio habitacional con departamentos de 1 y 2 recámaras no contempla instalar fluxomentros

- b. NOM-008-CONAGUA-1998, Regaderas empleadas en al aseo corporal. -

Especificaciones y métodos de prueba.

Vinculación:

A continuación, se presentan las regaderas contempladas a instalar en el proyecto, las cuales se encuentran dentro de la NOM-008



Figura III-8 Especificaciones de las regaderas a instalar en el proyecto.

- c. NOM-009-CONAGUA-2001, Inodoros para uso sanitario- Especificaciones y métodos de prueba.

Vinculación:

El proyecto instalará inodoros ecológicos, los cuales cuentan con las características establecidas en la Norma antes señalada.

- d. NOM-010-CONAGUA-2000, Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro. Especificaciones y métodos de prueba.

Vinculación:

El proyecto instalará tanque de inodoros aceptados y autorizados por la Norma, estos tanques son ampliamente distribuidos y vendidos en el país.

- II. El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%, con respecto al consumo de una edificación equivalente, calculado según el Apéndice Informativo 8 Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable. Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos;

Vinculación:

El proyecto pretende instalar equipo hidráulico ahorrador de agua, para lo que se contempla instalar:

Inodoros ecológicos que permiten el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros de agua a presión para el desalojo de aguas residuales. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Ahorro de 10.56 m³ de agua al mes por excusado en comparación con inodoros convencionales.

Los grifos y regaderas a utilizar, llevarán un filtro para evitar las salpicaduras, (rompeaguas o aireadores), disponiendo de tecnologías punteras como los perlizadores y eyectores, que reducen el consumo de agua un mínimo del 50 % en comparación con los equipos tradicionales y aportan ventajas, como una mayor eficacia con los jabones, por su chorro burbujeante y vigoroso, a la vez que son antical y anti-bloqueo.

Sistema de captación de agua de lluvia, permite que se retenga, almacene y reuse el agua de lluvia, con el objetivo de disminuir la demanda de litros de agua abastecida por la Comisión, así mismo integrando esta tecnología, se pretende ir concientizando sobre el valor del vital recurso.

- III. Las edificaciones deberán contar con una instalación para la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia y los escurrimientos pluviales que le permita reducir al menos un 25% la descarga pluvial de la edificación calculada para una tormenta con un periodo de retorno de diseño de 2 años y con una duración de 24 horas. Además de abastecer al menos un 5% del consumo anual de agua potable de la edificación demostrado a partir de los métodos de cálculo indicados en los Apéndices Informativos 8 y 9 de la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación Sustentable. Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. Para conseguirlo se puede:
- a. Promover su infiltración local para la recarga de acuíferos;
 - b. Enviar a una red de distribución para usos no potables, tales como riego de áreas verdes, descargas sanitarias, o lavado de patios, entre otros, y
 - c. Si se cuenta con un tratamiento que garantice el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-127- SSA1-194- Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, se puede utilizar en usos que requieren agua potable.

Vinculación:

El proyecto pretende realizar la instalación de un sistema de captación de agua pluvial, con lo cual, se captarán 6,200 Litros de agua por año, lo cual será utilizado en el riego de áreas verdes, limpieza de habitaciones y lavado de ropa.

- IV. No deberán arrojarse o depositarse en los cuerpos receptores y zonas federales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre contaminen las aguas de los cuerpos receptores;

Vinculación:

Los lodos generados en la planta de tratamiento serán entregados a una empresa autorizada y responsable del manejo de estos, se entregará reportes semestrales durante la operación del proyecto para comprobar dichas acciones.

- V. Se debe contar con un correcto tratamiento de los escurrimientos pluviales, que elimine los sólidos, aceites y grasas;

Vinculación:

El proyecto no pretende realizar tratamiento de escurrimientos pluviales.

- VI. Durante el proceso de construcción se deben llevar a cabo acciones que eviten la erosión por agua y/o viento y la contaminación del suelo y los acuíferos;

Vinculación:

El proyecto contempla una serie de medidas de mitigación y la aplicación de un plan de buenas prácticas para evitar erosión y contaminación durante la construcción del proyecto, lo que se describe en el capítulo 6 del presente estudio.

- VII. Durante la construcción de la infraestructura no deberán arrojarse aguas residuales o extraídas para abatir los niveles freáticos, al arroyo de la calle ni a las redes de alcantarillado sanitario, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.

Vinculación:

El proyecto en ningún momento pretende arrojar aguas residuales, estas serán tratadas conforme a la NOM-001- SEMARNAT-1996 y reutilizadas en áreas verdes.

- VIII. El suministro de agua en estas subzonas no podrá realizarse mediante la apertura de pozos o la extracción de aguas subterráneas.

Vinculación:

El agua suministrada para la operación del proyecto será provista por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado mediante pipas (CAPA. Ver Anexo Constancia de Servicios de Agua Potable y Drenaje Sanitario).

Regla 74.- La construcción y operación de los servicios para la generación y el suministro de energía asociados a la infraestructura permitida dentro de las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande (SASRN-FMFIG) y de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG) deberá sujetarse a las disposiciones del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

- I. Las edificaciones deberán demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10 % con respecto al edificio de referencia calculado conforme al métodos de cálculo establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM- 008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envoltente de edificios no residenciales; o NOM-020- ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. - Envoltente de edificios para uso habitacional;
- II. Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-018-ENER-2011, Aislantes térmicos para edificaciones. Características y métodos de prueba;
- III. Las edificaciones deberán establecer soluciones de eficiencia energética relacionadas con el uso de elementos de envoltente como aislantes térmicos para techos, muros y ductos; ventanas con características ópticas y térmicas especiales; y sistemas que puedan integrar estos elementos en edificaciones nuevas o existentes;
- IV. Al menos un 10% del consumo energético de cada edificación deberá provenir de energías renovables generadas en la propia edificación o fuera de ésta, y
- V. Las lámparas de uso general (lámparas de descarga en alta intensidad, fluorescentes compactas autobalastadas, fluorescentes lineales y luz mixta) deben cumplir límites mínimos de eficacia establecidos en las normas NOM-017- ENER/SCFI-2012, Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba; NOM- 028-ENER-2010, Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba; NOM-064-SCFI-2000, Productos Eléctricos-Luminarios para uso en Interiores y Exteriores â Especificaciones de Seguridad y Métodos de Prueba; y la NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox, no obstante, el proyecto contempla la instalación de un sistema de 26 paneles solares que se alimentarán de la luz solar para así abastecer de energía a los aires acondicionados del proyecto.

El proyecto contempla el uso de las siguientes tecnologías para aprovechamiento sustentable de la energía.

- Instalación de lámparas de bajo consumo.
- Instalación de lámparas tipo led en zonas comunes.
- Instalación de equipos tipo minispilt inverter (Funcionamiento a base de paneles solares)

De igual modo, el proyecto contempla un diseño especializado para mantener las habitaciones iluminadas con luz natural y una ventilación natural, con la finalidad de minimizar el consumo de energía eléctrica.

Regla 75.- La construcción y operación de los servicios para el manejo de los materiales y residuos dentro de las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande (SASRN-FMFIG) y de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG) deberá sujetarse a las disposiciones del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox, no obstante, se contempla operar un programa de manejo de residuos sólidos el cual se presenta de manera anexa con la finalidad en cada etapa del proyecto la generación de residuos sólidos, así como la reutilización y reciclaje de estos.

Regla 76. La construcción, operación y utilización de la infraestructura dentro de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG) deberá sujetarse a las disposiciones anteriores del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox

Regla 77. No se autorizará la instalación o construcción de pistas aéreas. En su caso sólo podrá autorizarse la instalación de hasta dos helipuertos distribuidos de forma equidistante en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG), y cuyo uso estará reservado al transporte aéreo comercial o privado, sin fines recreativos.

Para el uso de los helipuertos, los helicópteros deberán seguir las rutas de vuelo unidireccionales establecidas por la autoridad competente, evitando los sitios de anidación de aves.

Vinculación:

El proyecto no pretende la construcción de Pistas áreas o helipuertos

Regla 78.- La construcción, operación y utilización de la infraestructura permitida dentro de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande (SASRN- FMFIG) y en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG), deberá sujetarse a las disposiciones del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox

Regla 79. En las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande y de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande podrá construirse exclusivamente instalaciones tipo palafitos para alojamiento de visitantes, para lo cual se deberá contar con un mínimo de 600 metros de frente al Golfo de México a Mar Caribe en función de 0.16 palafitos por hectárea (máximo 800 palafitos) respecto a la totalidad de Isla Grande, de los cuales se deberá ser el legítimo propietario o poseedor.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox

Regla 80. El equipo y embarcaciones utilizados para la construcción de las obras deberán ubicarse en áreas libres de pastos marinos.

Vinculación:

El proyecto no pretende hacer uso de embarcaciones o equipo que pudiera hacer uso de áreas con pastos marinos, el proyecto se pretende establecer en la Subzona de Asentamientos Humanos de Holbox.

Regla 81. El desarrollo de los proyectos, las obras y las actividades permitidas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande (SASRN-FMFIG) y en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande (SASRN-IG) deberá incluir medidas puntuales de adaptación al cambio climático y un plan de respuesta a contingencias ambientales.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox

Regla 82. La infraestructura instalada deberá contar con una sola planta de tratamiento de aguas (nivel terciario) por complejo de palafitos.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox, no realizará palafitos

Regla 83. La infraestructura deberá contar un sistema hermético de tuberías sanitarias, a fin de evitar fugas y derrames accidentales al medio marino, así como con un plan de contingencias para atender posibles fugas de aguas residuales, a fin de aplicar de manera inmediata medidas correctivas o de contención. En caso de presentarse fugas de aguas residuales, se deberá dar aviso inmediato a la Dirección del Área Natural Protegida y a las autoridades correspondientes.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox, el proyecto no influirá en medio marinos.

Regla 84. No se permiten las actividades que puedan modificar la conducta de la fauna silvestre, tales como alimentar a la fauna marina o a las aves, hacer encierros en el mar, instalar iluminación submarina, entre otras.

Vinculación:

El proyecto se realizará en la Subzona de Asentamientos humanos de Holbox, el proyecto no influirá en la fauna o medios marinos.

CAPITULO XI

Reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos

REGLA 87. Dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos podrá llevarse a cabo la construcción, instalación o mantenimiento de infraestructura turística, habitacional, comercial, mixta (de comercio y vivienda), de servicios, de equipamiento, de conservación ecológica y de áreas verdes.

VINCULACIÓN: El presente proyecto pretende realizar la construcción de un proyecto de vivienda, por lo que se encuentra dentro de las actividades permitidas.

REGLA 88. El tipo de arquitectura deberá estar en armonía con la naturaleza, mediante elementos unificadores arquitectónicos urbanos considerando el entorno natural y debiendo conservar las características físico-ambientales existentes. En aquellas subzonas de Asentamientos Humanos donde existan ecosistemas de duna, manglar o playas, cualquier tipo de obra o actividad permitida se realizará sin remover, alterar o fragmentar la dinámica estructural de playas, dunas o manglares.

VINCULACIÓN: El presente proyecto mantendrá una armonía arquitectónica con el medio y con los usos y costumbres de los pobladores como se menciona en el capítulo II del presente documento, así mismo, con la finalidad de ofrecer un desarrollo ecológico y ambientalmente sustentable, se conservarán las especies vegetales en las áreas jardinadas y se reforestarán con especies solamente nativas de la Isla.

REGLA 89. Toda construcción o desarrollo con fines turísticos que pretenda realizarse en las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá contar con un plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos, considerando la categoría de muy alto grado de peligro por ciclones tropicales indicado en el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres para esta área, así como los demás instrumentos aplicables, a fin de prevenir el daño a los ecosistemas y otorgar seguridad de los usuarios.

VINCULACIÓN: El proyecto contará con el “Plan de contingencias” como se maneja de acuerdo a las áreas de Protección Civil de la Isla.

REGLA 90. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres (3) niveles o 10.50 metros de altura. La determinación de la altura se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, exceptuando a las edificaciones ubicadas en las zonas de riesgo por inundación por marea de tormenta las que no deberán rebasar los 12 metros.

VINCULACIÓN: El proyecto Olarimar Sur cuenta con 3 niveles, como se ha descrito en el Capítulo II, El proyecto cuenta con una altura máxima de 12 m debido a que el terreno se ubica en zonas de riesgo por inundaciones, por lo que cumple con dicha regla.

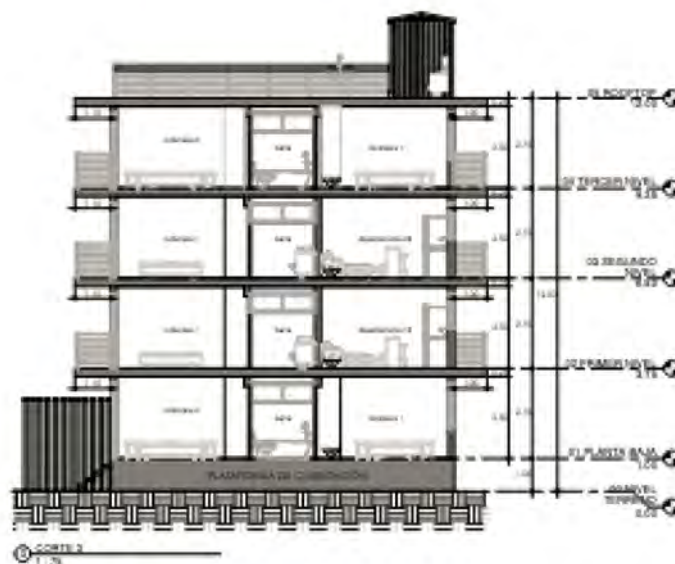


Figura III-9 Arquitectónico corte.

REGLA 91. Los materiales a utilizar deberán ser de propiedades térmicas, evitando el uso de materiales peligrosos, contaminantes y/o de manejo especial; con aberturas superiores que permitan la salida de aire caliente.

VINCULACIÓN: El proyecto se construirá con materiales térmicos como es el caso de blocks de hormigón, los cuales están constituidos con espacios internos para aislar la temperatura.

REGLA 92. El color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su capacidad de reflejar calor por lo que podrán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena.

VINCULACIÓN: Se utilizarán colores claros como los que menciona esta regla.

REGLA 93. Los espacios libres de cada solar urbano deberán arbolarse en por lo menos 20% de su superficie con especies nativas, y mantener los individuos cuyo tronco tenga mínimo 10 cm de diámetro a la altura del pecho. Asimismo, por lo menos el 50% de la superficie pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.

VINCULACIÓN: El proyecto Olamar Sur cuenta con una superficie total de 551.25 m² de los cuales la construcción creará una huella por la obra civil de 386.34 m² y se mantendrá como área libre de construcción civil un total de superficie de 164.91m² que equivale al 30% de superficie, mayor al que menciona esta regla.

REGLA 94. En las áreas bajas con riesgo de inundación por marea de tormenta dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos, la elevación de las construcciones o de la infraestructura se establecerá a 1.5 metros como mínimo con respecto al nivel del terreno natural. Dicha infraestructura deberá ser de bajo impacto, sin que altere el flujo superficial del agua, sobre palafitos, con materiales locales, y con senderos a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato.

VINCULACIÓN: El proyecto se sitúa en áreas con riesgos de inundación, por lo que el proyecto plantea realizar a una altura de 1.5 mt sobre el nivel de suelo.

REGLA 95. En el desarrollo de infraestructura deberán respetarse y dejarse libres de construcciones las riberas o zonas federales en los términos previstos por la Ley de Aguas Nacionales.

VINCULACIÓN: El proyecto Olamar Sur dejara libre la zona federal marítimo terrestre

REGLA 96. En la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, sólo se permitirá el arranque de muelles para uso de atracadero, así como la instalación de infraestructura temporal para el apoyo a las actividades turístico recreativas. Los muelles

deberán construirse con madera de la región o ser de tipo flotante. En ningún caso se autorizarán espigones o piedraplenes.

En el caso de Isla Chica de Holbox, no se permitirá la construcción de muelles particulares.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera construir muelles

REGLA 97. Los andadores de acceso a la playa deberán realizarse con un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa, respetando el relieve natural del sitio y se establecerán sin rellenos, ni pavimentos. Sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes.

VINCULACIÓN: El proyecto no pretende realizar andadores de acceso a la playa.

REGLA 99. Se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o en el comportamiento de la fauna silvestre, las luces deberán ser provenientes de fuentes que emitan pequeñas cantidades de luz de longitud de onda corta (luz ámbar), así como pantallas opacas para ocultar las fuentes luminosas, deberán ser dirigidas al piso.

VINCULACIÓN: El proyecto en apego a la presente regla, instalará luces exteriores de onda corta y dirigidas al piso.

REGLA 100. En las construcciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre las luminarias que se encuentren al exterior deberán ser dirigidas al piso.

VINCULACIÓN: las luminarias serán dirigidas al piso, lo cual se reportará y demostrará mediante informes semestrales.

REGLA 101. Los productos y recursos forestales que se utilicen en la construcción o instalación de infraestructura con fines turísticos deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como la Ley General de Vida Silvestre.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera en su construcción el uso de productos y/o recursos forestales.

REGLA 102. Con objeto de reducir el riesgo de propagación de incendios, las construcciones quedarán separadas del límite de propiedad.

VINCULACIÓN: La construcción mantiene una separación constante del límite del predio con lo que será posible reducir la propagación de incendios, así mismo el proyecto contará con extintores con la finalidad de combatir cualquier accidente que pudiera presentarse.

REGLA 103. Para la construcción, el tránsito pesado carga y descarga, deberán contar con

espacios suficientes dentro de su solar urbano para evitar obstruir la circulación en la vía pública.

VINCULACIÓN: Dentro del área del predio se colocará una bodega prefabricada para el almacenaje de los materiales en ningún momento se obstruirán las vías públicas.

REGLA 104. En la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, todo desarrollo debe diseñarse tomando en cuenta las características de tamaño mínimo de lote y los índices de ocupación y utilización del suelo siguientes:

Tabla III-22 Criterios de superficies a desarrollar

	Superficie mínima de lote para desarrollar (m ²)*	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo	Índice de utilización del suelo
Turístico hotelero	800	20	0.60	1.80
Turístico residencial	1000	19	0.50	1.20
Habitacional unifamiliar	150	10	0.60	1.30
Mixto (comercio y vivienda)	250	10	0.60	1.80
Comercial y de servicios	250	10	0.60	1.20
Equipamiento		-	0.60	1.20
Áreas verdes o de conservación ecológica		-	0.20	0.20

* La superficie del lote no podrá ser subdividida.

VINCULACIÓN: El predio del proyecto Olamar su se trata de un proyecto de turístico

Residencial el cual cumple con lo estipulado en la anterior tabla como podemos corroborar en los siguientes datos:

El proyecto se ubica sobre un predio con superficie total de 551.25 m² de los cuales la construcción creará una huella por la obra civil de 386.34 m² (COS = 0.59) y el total de construcción proyectada será de 1,511.51 m² (CUS = 1.08) . Por último, se mantendrá como área libre de construcción civil un total de 164.91m²

REGLA 105. No se permitirá el establecimiento de sitios para la disposición final de residuos sólidos. Los residuos deberán ser separados y recolectados para ser trasladados al sitio de transferencia y evacuados posteriormente de la isla.

VINCULACIÓN: El proyecto contará con un programa de separación de residuos que incluye la separación de Residuos sólidos urbanos (RSU), Residuos Especiales (RE) y Residuos Peligrosos (RP).

CAPÍTULO XIII

DE LOS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS A LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Regla 109. Está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier material de desecho sólido en los suelos y cuerpos de agua. Los desechos deberán entregarse al servicio municipal de recolección de basura, quien será el responsable de que sean trasladados fuera del APFF Yum Balam.

Vinculación: El proyecto operara un plan de manejo de residuos sólidos durante todas las etapas de este, durante la fase de operación los residuos sólidos que no hayan sido entregados a la recicladora o no hayan sido reutilizados serán entregados al sistema de recolección municipal

Regla 110. Se prohíbe arrojar o descargar aguas residuales, sustancias químicas, o residuos contaminantes en la porción marina, cuerpos de agua, suelo y subsuelo, así como lodos o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del ecosistema.

Vinculación: En ningún momento se contempla descargar aguas residuales, sustancias químicas, o residuos contaminantes, las aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento descrita en la MIA-P las cuales se apegan a la NOM-001-SEMARNAT-1996 serán reutilizada en el riego de áreas verdes y en la limpieza de habitaciones.

Regla 111. La perforación de pozos o extracción de recursos hídricos para uso doméstico o turístico permitidos para las subzonas de asentamientos humanos requiere la concesión correspondiente de la Comisión Nacional del Agua, y cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-CONAGUA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Vinculación: El proyecto no pretende la perforación de pozos, el agua potable necesaria para operar el proyecto será provista por CAPA.

Regla 112. La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

Vinculación: El proyecto no pretende la extracción de agua subterránea en ninguna etapa, el agua potable necesaria para operar el proyecto será provista por CAPA.

Regla 113. Los sistemas de recolección de aguas negras y pluviales deberán realizarse por separado, tanto a nivel urbano como a nivel domiciliario.

Vinculación: En la zona donde se pretende realizar el proyecto no existen instalaciones de recolección de aguas negras ni pluviales, el proyecto contempla operar una planta de tratamiento de alta tecnología la cual se apegará a las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, el agua tratada será utilizada en el riego de áreas verdes y limpieza de habitaciones.

Regla 114. En toda construcción se instalarán preferentemente inodoros de un máximo de 6 litros de agua por descarga y se desarrollarán las medidas necesarias para un uso racional de este recurso.

Vinculación: El proyecto trabajará con Inodoros ecológicos que permiten el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros de agua a presión para el desalojo de aguas residuales. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Ahorro de 10.56 m³ de agua al mes por excusado en comparación con inodoros convencionales.

Regla 115. Las ampliaciones de las redes de suministro eléctrico, telefónico y de televisión por cable deberán de ser subterráneas.

Vinculación: En la zona del Área del Proyecto actualmente se encuentran un tendido de energía eléctrica operado por CFE, el proyecto pretende obtener el servicio telefónico y de cable vía satelital, para lo cual utilizará una antena modem para la recepción de la señal.

Regla 116. No se permite lavar lanchas, barcos y cualquier tipo de embarcación con detergentes no biodegradables, así como con otros agentes corrosivos, reactivos o tóxicos en ninguna presentación, que produzcan contaminación.

Vinculación: El proyecto no pretende realizar lavado de lanchas, barcos o de alguna embarcación.

CAPÍTULO XIV

DE LAS ENERGÍAS LIMPIAS Y USO EFICIENTE DE LOS SERVICIOS

Regla 117. En el diseño de las construcciones se favorecerá preferentemente la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluces, pérgolas y otros elementos arquitectónicos.

Vinculación: El proyecto contempla un diseño especializado para mantener las habitaciones iluminadas con luz natural y una ventilación natural, con la finalidad de minimizar el consumo de energía eléctrica.

Regla 118. En las edificaciones que requieran climatización debe ofrecerse también opciones de ventilación natural y ventilación mecánica, en el caso de que se usen aires acondicionados deberán ser individuales por habitación y no del tipo central.

Vinculación: Como se señala en el MIA-P el proyecto contempla un diseño especializado para mantener una ventilación natural, así mismo el proyecto pretende la instalación de equipos tipo minispilt inverter (Funcionamiento a base de paneles solares).

Regla 119. En el APFF Yum Balam deberá realizarse separación de residuos de los siguientes tipos: orgánico, inorgánico, papel, plástico, metal, vidrio, madera y tela.

Vinculación: Se presenta anexo un plan de manejo de residuos sólidos el cual se aplicará durante todas las etapas del proyecto, dentro de este documento se presenta una estrategia adecuada para la separación de los residuos, la reutilización y el reciclaje.

Regla 120. En las porciones terrestres se deberá fomentar el uso de bicicletas y propiciar la creación de vialidades peatonales y ciclovías donde se combinen los elementos del diseño urbano con los elementos ambientales.

Vinculación:

El Promovente del proyecto está enterado de tal regla, por lo que se compromete a fomentar el uso de bicicletas en la zona.

CAPÍTULO XVI

DE LAS PROHIBICIONES

Regla 123. Dentro del APFF Yum Balam, queda expresamente prohibido:

- I. La fundación de nuevos centros de población;

Vinculación: Dentro del Resumen de Programa de Manejo del APFF Yum Balam, el predio se ubica en la Subzona de Asentamientos Humanos, la cual es reconocida por el

mismo programa como un centro de población fundado antes del Decreto.

- II. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes;
- III. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua;

Vinculación: El cumplimiento a la prohibición antes señalada funciona como base del diseño del presente proyecto, para lo cual se planteó una construcción elevada sobre zapatas y pilotes, se utilizarán baños portátiles durante la construcción del proyecto, durante la operación el proyecto contempla operar una planta de tratamiento de alta tecnología para las aguas negras generadas, las cuales tendrán el tratamiento necesario de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La construcción del proyecto se llevará bajo un plan de buenas prácticas, con la finalidad de evitar el vertimiento accidental de contaminantes al suelo y por tanto al subsuelo y mantos acuíferos, para la cimentación del proyecto se utilizarán membranas de alta densidad para aislar la cimentación del contacto directo con el suelo.

Derivado de lo anterior es posible asegurar que las condiciones naturales de los acuíferos se mantendrán intactas.

- IV. Desarrollar actividades contaminantes;

Vinculación: El proyecto contempla realizar la construcción y operación de un Edificio Ecoturístico, para lo cual evitará en todo momento realizar actividades que contaminen o afecten los recursos naturales.

- V. El uso de drones, salvo para investigación científica, operación, manejo, administración, y difusión sin fines de lucro;

Vinculación: El proyecto no pretende el uso de drones en ninguna de sus etapas

- VI. Instalar o establecer espigones o cualquier estructura que modifique las corrientes marinas o provoque erosión de la costa;

Vinculación: El proyecto no pretende instalar espigones, ni ninguna estructura que modifique las corrientes marinas.

- VII. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante;

Vinculación: El proyecto pretende llevar a cabo un plan de manejo de residuos sólidos para la reutilización, la separación y la entrega a una empresa responsable de reciclaje de los

residuos generados, los residuos orgánicos serán composteados y los excedentes serán entregados al servicio de recolección de residuos sólidos municipales

- VIII. Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos, y

Vinculación: El promovente está enterado y tiene conocimiento sobre las afectaciones que puede tener el introducir especies invasoras como perros y gatos, así mismo es consciente de que su proyecto se encuentra en un Área Natural Protegida, se da por enterado que hay reglas y lineamientos que se deben cumplir. Se considera que son los mismos valores y ética del promovente los cuales pueden dar cumplimiento a esta indicación, ya que por ahora no hay una institución o autoridad organizada que cuente con la tarea de dar vigilancia y garantizar esta prohibición

- IX. No se permite la disposición final de residuos tanto líquidos como sólidos dentro del área natural protegida.

Vinculación: El proyecto pretende llevar a cabo un plan de manejo de residuos sólidos para la reutilización, la separación y la entrega a una empresa responsable de reciclaje de los residuos generados, los residuos orgánicos serán composteados y los excedentes serán entregados al servicio de recolección de residuos sólidos municipales.

Los residuos líquidos generados por la habitabilidad de las casas habitación serán tratados adecuadamente según la NOM-001 y reutilizados en el riego de áreas jardinadas.

III.5 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

De acuerdo con el plano de la página siguiente, se advierte que el solar urbano del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 187 denominada “Yum-Balam”.

Entre las principales amenazas de esta AICA destacan las quemas incontroladas, cacaería furtiva en selvas, explotación inadecuada de recursos, pesca incontrolada, turismo, desarrollo urbano, ganadería y deforestación.

Al respecto es importante mencionar que las actividades del proyecto no implican la realización de quemas, cacaería furtiva en selvas o pesca incontrolada; así mismo, el terreno en estudio se sitúa en el área destinada para asentamientos humanos.

Por otro lado, cabe señalar que el terreno estará destinado a la construcción de un proyecto mixto (comercio y vivienda), a través del aprovechamiento del predio urbano; sin embargo, esto no se realizará de manera inadecuada o descontrolada; pues a través del presente estudio se someten a consideración de esta autoridad, una serie de medidas para atenuar los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los recursos forestales presentes; y no se realizarán hasta en tanto no se cuente con la autorización

respectiva.

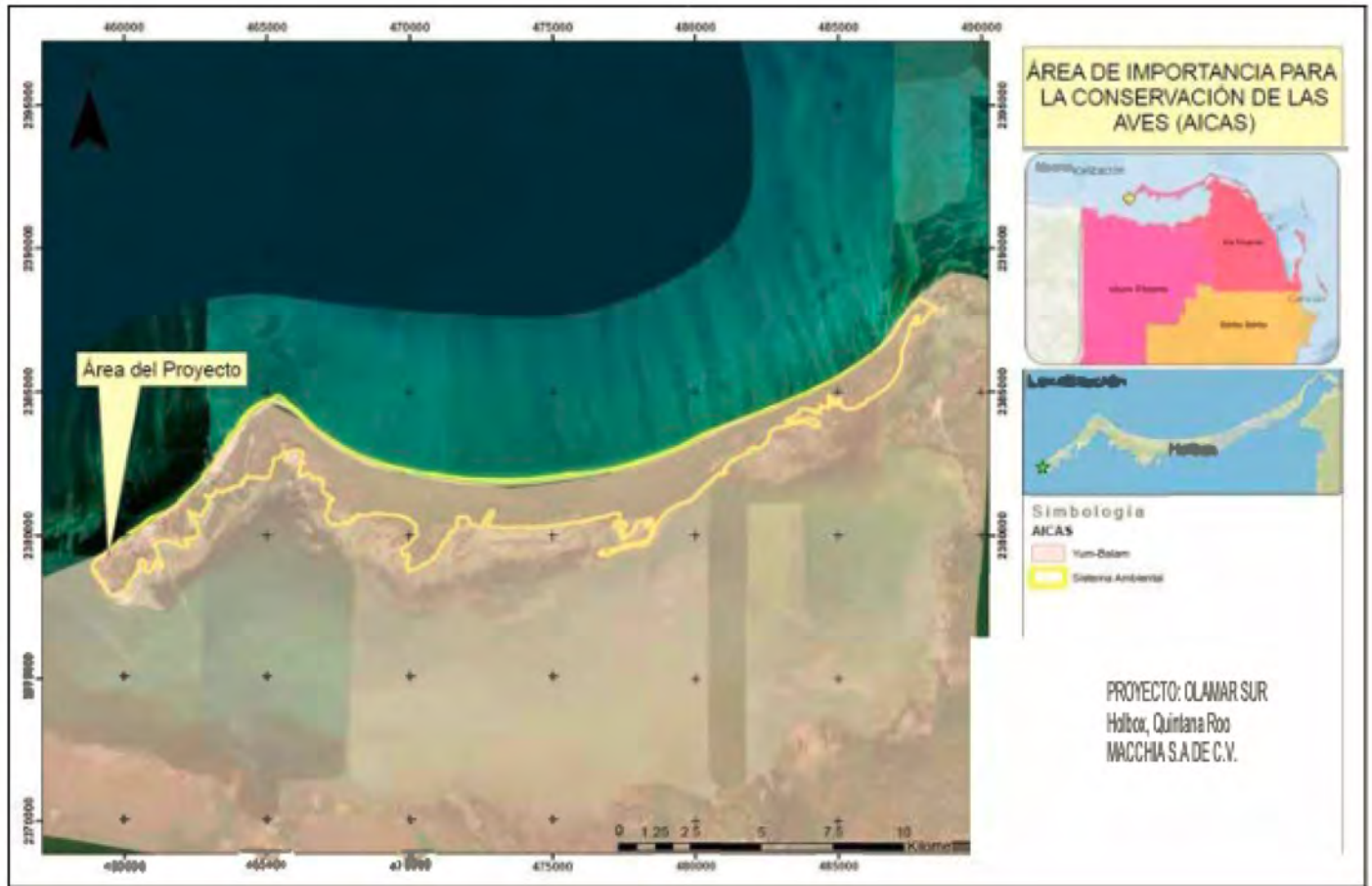


Figura III-10 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

III.6 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Se advierte que el predio urbano del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado de la Región Terrestre

Prioritaria 146 denominada “DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM”.

Los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.

Al respecto es importante mencionar que el proyecto, es específico para la zona de Yum Balam a la que pertenece, con la fragmentación del hábitat, pues la zona en la que se

ubica el predio urbano, ya se encuentra fragmentada y cuenta con usos de suelo turísticos de manera predominante. El proyecto tampoco contribuye con la disminución de especies acuáticas ni a la alteración de los flujos de agua, ni la disminución en la cobertura de la vegetación subacuática, pues no se realizará en el área marina o zonas inundables.

El proyecto contempla la ejecución de un programa de rescate de fauna silvestre enfocado a evitar afectaciones directas a las especies de aves registradas en el predio urbano. También se ejecutará un programa de rescate de flora silvestre que incluye a todas las especies nativas del ecosistema. Se ejecutará un plan de manejo de residuos durante el desarrollo del proyecto, con el fin de evitar la contaminación del medio, ya sea química u orgánica y por desechos sólidos.

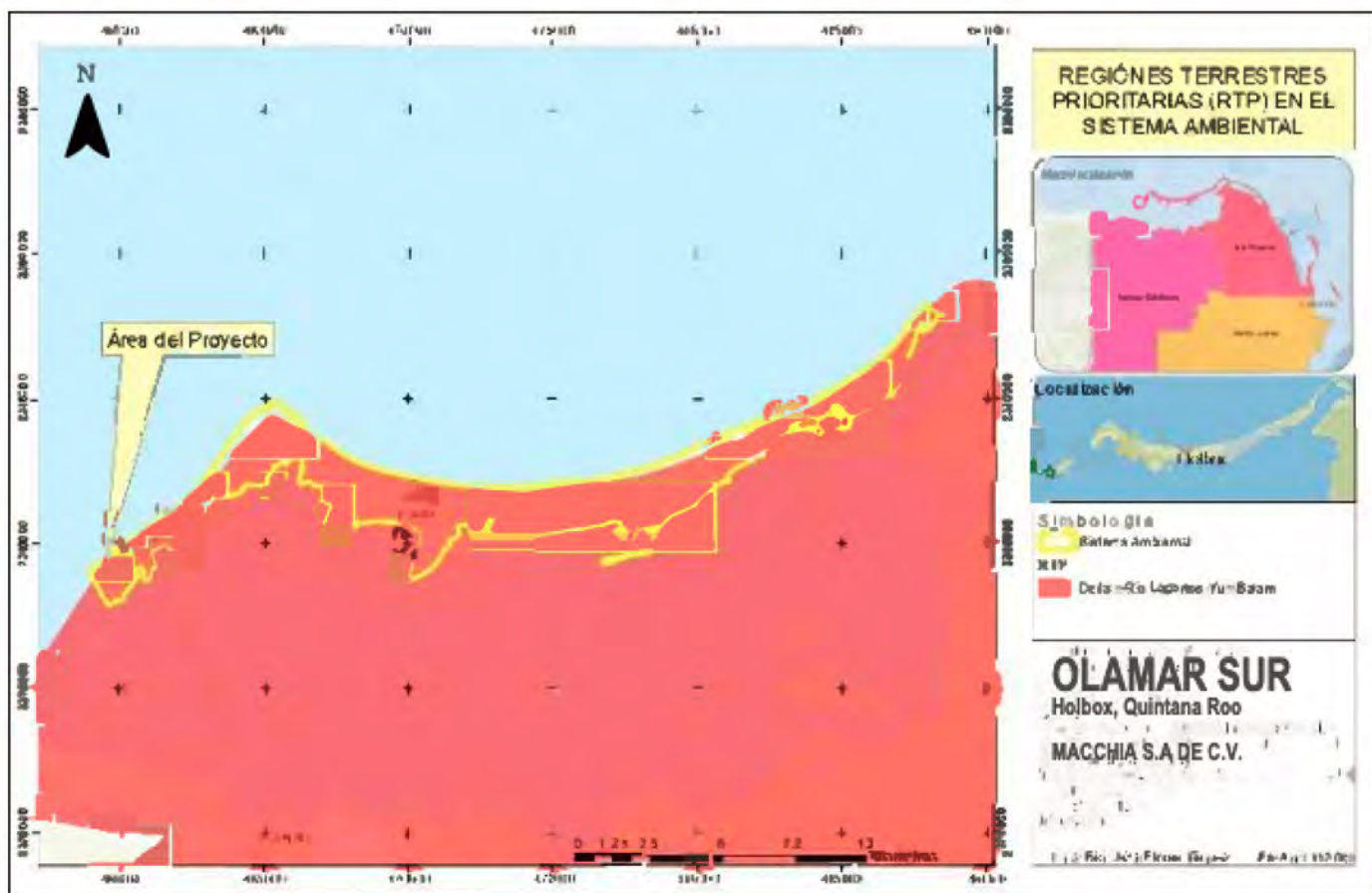


Figura III-11 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en el Sistema Ambiental.

III.7 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

Se advierte que el predio urbano del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado de la Región Marina Prioritaria 62 denominada “DZILAM-CONTOY”.

Al respecto es importante mencionar que el proyecto no incluye ni se realizará sobre zonas arrecifales; no implica la remoción de pastos marinos y dragado, pues no se realizará en el área marina o zonas inundables; y finalmente se tiene que el proyecto no se relaciona con actividades en muelles y puertos, que impliquen la contaminación por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga; ni mucho menos implica el uso de recursos que deriven en la presión sobre las langostas y el caracol rosado. No se realizarán actividades de pesca, arrastres, trampas no selectivas o colecta de especies exóticas.

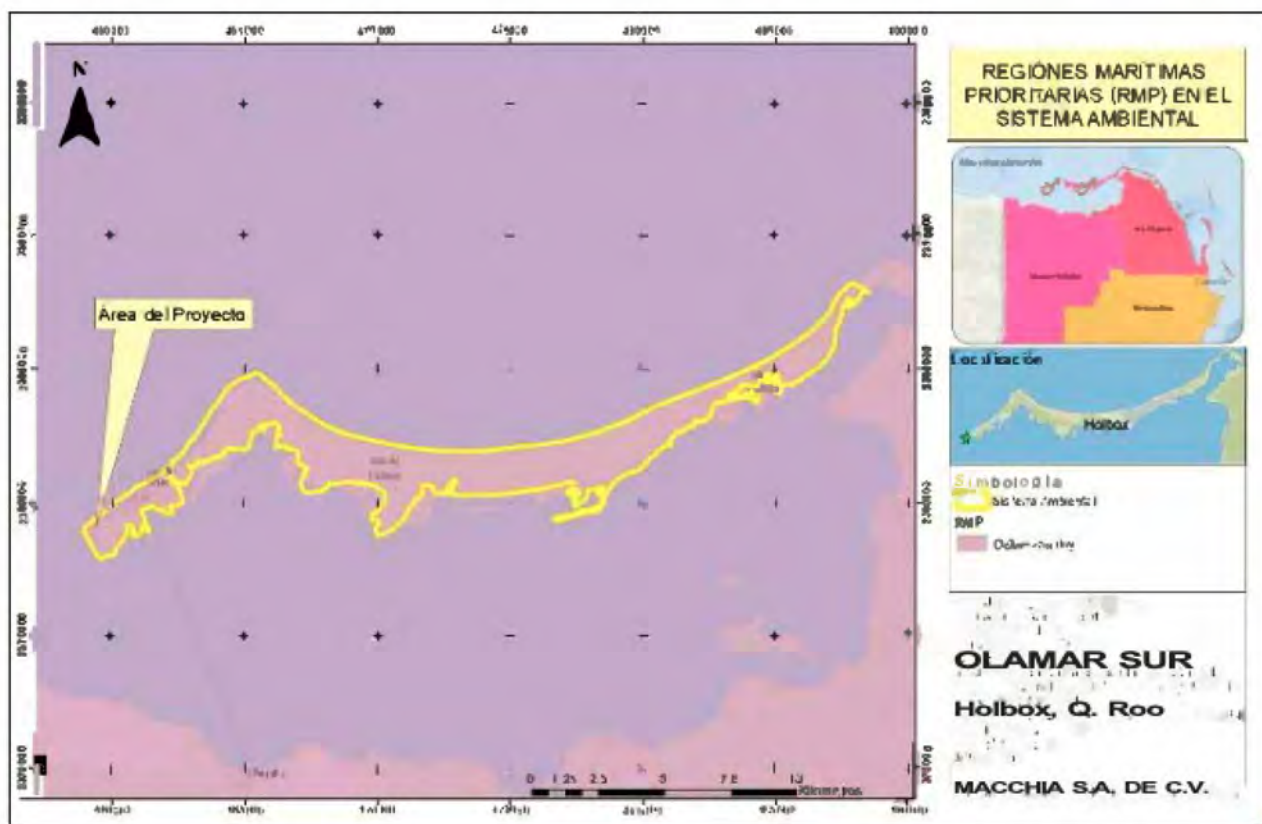


Figura III-12 Regiones Marítimas Prioritarias (EMP) en el Sistema Ambiental.

III.8 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

De acuerdo con el plano de la página 43, se advierte que el predio urbano del proyecto se ubica dentro del polígono oficialmente decretado de la Región Hidrológica Prioritaria 103 denominada “CONTOY”.

A pesar de que el proyecto propuesto ocasiona la modificación del entorno, es importante mencionar que el predio se ubica en un área destinada al establecimiento de asentamientos humanos y no estará destinado a la construcción de caminos o a la introducción o manejo de especies exóticas; por lo que no contribuye a la problemática de esta RHP.

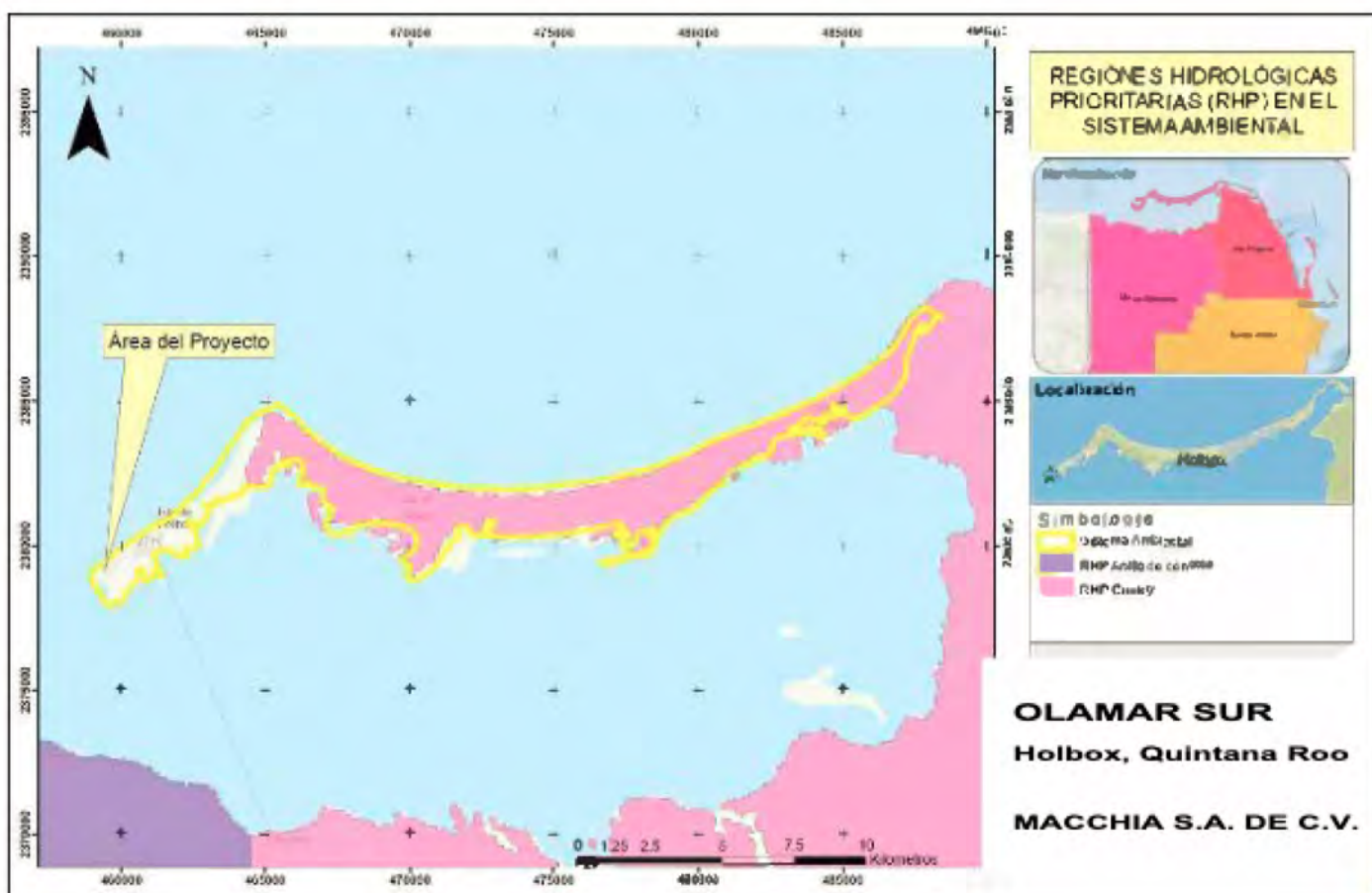


Figura III-13 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el Sistema Ambiental.

III.9 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con la finalidad de dar cumplimiento considerando las normas nacionales actuales, se consideró el siguiente listado, dando cumplimiento a cada una según lo especificado:

NOM-004-SEMARNAT-2002. Relacionada con la Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.
- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Vinculación: El proyecto contempla la instalación de su propia Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), para lo cual se dará el destino final y adecuado de los lodos generados

NOM-004-STPS-1999.- Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilicen en los centros de trabajo.

NOM-011-STPS-2001.- Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruidos.

NOM-030-STPS-1993.-Seguridad y equipo de protección respiratoria, definiciones y clasificación

Vinculación: El proyecto contemplara la seguridad de los trabajadores involucrados.

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Vinculación: Dentro de las medidas de mitigación, el proyecto contempla vigilar que todos aquellos vehículos automotores involucrados en el proyecto cumplan con afinaciones adecuadas y que funcionen en perfecto estado.

NOM-052-SEMARNAT-2005 (antes NOM-052-SEMARNAT-1993), que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación: El presente estudio considera la aplicación de un programa de manejo de residuos con la finalidad de reconocer y separar aquellos residuos peligrosos.

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.

Vinculación:

-Se encontró fauna presente en la NOM-59, la iguana negra de cola espinosa *Ctenosaura similis* y se establece que, en caso de la presencia casual de otro más, se contemplará el ahuyentamiento de los individuos, se levantará un Acta y se liberará.

-La flora que se localiza en el predio considerada en la NOM-59 es: *Thrinax radiata* (A), *Laguncularia racemosa* (A) y *Conocarpus erectus* (A); *T. radiata* será reubicada en las zonas jardinadas, *C. erectus* se mantendrá sin afectación alguna.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación: Dentro de las medidas de mitigación se considera la vigilancia y supervisión de la maquinaria utilizada, con la finalidad de apegarse a los niveles de ruido permisibles.

NOM-081-SEMARNAT-1994, límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Debido a lo escaso de la maquinaria, no se pretende la emisión de ruido al ambiente, pero se ajustará el promovente a la norma.

Vinculación: Dentro de las medidas de mitigación se considera la vigilancia y supervisión de la maquinaria utilizada, con la finalidad de apegarse a los niveles de ruido permisibles.

NOM-114-SEMARNAT-1998 (Antes NOM-114-ECOL-1998), que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

Vinculación: Derivado de que el promovente se encargará de realizar la toma de electricidad proporcionada por la CFE, este deberá de establecer un tendido de la línea existente más cercana hacia el proyecto, porque se consideró esta norma.

NOM-161-SEMARNAT-2011.- Establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo.

Vinculación: El presente estudio considera la aplicación de un programa de manejo de residuos con la finalidad de reconocer y separar aquellos residuos de manejo especial.

III.9.1 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales⁷

Especificaciones

- 4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.

ANÁLISIS: Aguas residuales se refieren como “Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.”

Para el proyecto Olamar sur proponemos una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) marca TIM, modelo AT 30 Oval la cual produce efluentes que cumplen con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, además de procesos de fabricación y operación que mitigan el impacto ambiental.

Esta planta de tratamiento es fabricada en polipropileno de alta densidad con tapa desmontable resistente a rayos uv, además cuenta con una vida útil de más de 50 años. Se trata de una unidad compacta en cual el proceso biológico es efectuado por medio de lodos activados. el lodo activado lleva un ecosistema de bacterias aerobias y anaerobias que se alimentan de fuentes de carbón y nutrientes contenidos en el agua residual. La circulación del agua residual a través de este proceso, seguida por una filtración y clarificación en el separador USBF (Upflow Sludge Blanket Filtration) Esta composición aprovecha los beneficios de cada fase y compensa sus fallas para tratar cualquier influente con una huella física y de carbono mínimas.

- 4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente.

ANÁLISIS: El Promovente dentro del análisis periódico presentado ante la Comisión Nacional del Agua presentará la cantidad de coliformes contenidos en el efluente de la PTAR, análisis realizados por un laboratorio certificado y autorizado para dar cumplimiento con la presente Norma.

- 4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido, lo cual se llevará a cabo de acuerdo a la técnica establecida en el anexo 1 de esta Norma.

ANÁLISIS: Se aplicarán los parámetros establecidos en esta Norma, utilizando los métodos de prueba, técnicas de análisis y muestreo indicados en anexo 1 antes citado. Así mismo compete a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la aprobación de métodos de prueba alternos.

Tabla III-23 Límites máximos permisibles para contaminantes básicos.

TABLA 2

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARÁMETROS	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Uso en riego agrícola (A)		Uso Público Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		Humedales naturales (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos Sedimentables (m/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	150	200	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	150	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fósforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo

(2) Muestra Simple Promedio Ponderado

(3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006.

P.D.= Promedio Diario; P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable (A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

Tabla III-24 Límites máximos permisibles metales pesados y cianuros

TABLA 3

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS Y CIANUROS																				
PARÁMETROS (*)	RÍOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
(miligramos por litro)	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(*) Medidos de manera total.
P.D.= Promedio Diario, P.M.= Promedio Mensual; N.A.= No es aplicable
(A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

4.4

Al responsable de la descarga de aguas residuales que antes de la entrada en vigor de esta Norma Oficial Mexicana se le hayan fijado condiciones particulares de descarga, podrá optar por cumplir los límites máximos permisibles establecidos en esta Norma, previo aviso a la Comisión Nacional del Agua.

ANÁLISIS: El proyecto Olamar sur no tiene condiciones anteriores a la entrada en vigor de la Norma Oficial Mexicana, por lo que desde su proyección se regirá por los límites máximos permisibles de esta NOM.

4.5

Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:

a) Las descargas municipales tendrán como plazo límite las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 4. El cumplimiento es gradual y progresivo, conforme a los rangos de población. El número de habitantes corresponde al determinado en el XI Censo Nacional de Población y Vivienda, correspondiente a 1990, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno⁵ (DBO₅) o sólidos suspendidos totales (SST), según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua

Tabla III-25 Descargas municipales / no municipales

TABLA 4

DESCARGAS MUNICIPALES	
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	RANGO DE POBLACION:
1 de enero de 2000	Mayor de 50,000 habitantes
1 de enero de 2005	De 20,001 a 50,000 habitantes
1 de enero de 2010	De 2,501 a 20,000 habitantes

TABLA 5

DESCARGAS NO MUNICIPALES		
FECHA DE CUMPLIMIENTO A PARTIR DE:	CARGA CONTAMINANTE	
	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO ₅ t/d (toneladas/día)	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)
1 de enero 2000	Mayor de 3.0	Mayor de 3.0
1 de enero 2005	De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0
1 de enero 2010	Menor de 1.2	Menor de 1.2

ANÁLISIS: El proyecto Olarum sur se llevará a cabo una vez autorizado por la SEMARNAT, porque las fechas antes expuestas no corresponden, el promovente dará aviso a la Autoridad del agua de las descargas una vez que el proyecto comience en operación.

4.6

Las fechas de cumplimiento establecidas en las Tablas 4 y 5 de esta Norma Oficial Mexicana podrán ser adelantadas por la Comisión Nacional del Agua para un cuerpo receptor en específico, siempre y cuando exista el estudio correspondiente que valide tal modificación.

ANÁLISIS: Compete a CONAGUA el cumplimiento de esta especificación, el promovente considera dar cumplimiento según lo especificado en la presente Norma.

4.7

Los responsables de las descargas de aguas residuales municipales y no municipales, cuya concentración de contaminantes en cualquiera de los parámetros básicos, metales pesados y cianuros, que rebasen los límites máximos permisibles señalados en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana, multiplicados por cinco, para cuerpos receptores tipo B (ríos, uso público urbano), quedan obligados a presentar un programa de las acciones u obras a realizar para el control de la calidad del agua de sus descargas a la Comisión Nacional del Agua, en un plazo no mayor de 180 días naturales, a partir de la publicación de esta Norma en el Diario Oficial de la Federación.

Los demás responsables de las descargas de aguas residuales municipales y no municipales, que rebasen los límites máximos permisibles de esta norma quedan obligados a presentar un programa de las acciones u obras a realizar para el control de la calidad de sus descargas a la Comisión Nacional del Agua, en las fechas establecidas en las Tablas 6 y 7.

Lo anterior, sin perjuicio del pago de derechos a que se refiere la Ley Federal de Derechos y a las multas y sanciones que establecen las leyes y reglamentos en la materia.

ANÁLISIS: El proyecto Olamar sur no se relaciona con el presente criterio ya que es de nueva creación, los niveles de contaminantes básicos que resulten de la operación del proyecto y la planta de tratamiento serán tomados y reportados en el primer día de operación del proyecto.

Tabla III-26 Descargas municipales / Carga contaminantes de las descargas no municipales

TABLA 6

DESCARGAS MUNICIPALES	
RANGO DE POBLACION	FECHA LIMITE PARA PRESENTAR PROGRAMA DE ACCIONES
Mayor de 50,000 habitantes	30 de junio de 1997
De 20,001 a 50,000 habitantes	31 de diciembre de 1998
De 2,501 a 20,000 habitantes	31 de diciembre de 1999

TABLA 7

CARGA CONTAMINANTE DE LAS DESCARGAS NO MUNICIPALES	
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO ₂ Y/O SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)	FECHA LIMITE PARA PRESENTAR PROGRAMA DE ACCIONES
Mayor de 3.0	30 de junio de 1997
De 1.2 a 3.0	31 de diciembre de 1998
Menor de 1.2	31 de diciembre de 1999

4.8

El responsable de la descarga queda obligado a realizar el monitoreo de las descargas de aguas residuales para determinar el promedio diario y mensual. La periodicidad de análisis y reportes se indican en la Tabla 8 para descargas de tipo municipal y en la Tabla 9 para descargas no municipales. En situaciones que justifiquen un mayor control, como protección de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, emergencias hidroecológicas o procesos productivos fuera de control, la Comisión Nacional del Agua podrá modificar la periodicidad de análisis y reportes. Los registros del monitoreo deberán mantenerse para su consulta por un periodo de tres años posteriores a su realización.

ANÁLISIS: El proyecto corresponde a descargas no municipales, y según lo presentado por el fabricante de la Planta de Tratamiento, los niveles de DBO son menores a 1.2 toneladas/día, por lo que el Promovente realizará seguimiento haciendo el monitoreo de las descargas y realizando el muestreo y análisis semestral y reportes anuales, así mismo éste tendrá que estar al tanto del monitoreo de influente/efluente y comunicarse con la empresa responsable para su adecuación y eficiencia para que el tratamiento de aguas residuales del proyecto cumpla con dicha Norma.

Tabla III-27 Frecuencia de muestreo / parametros

TABLA 8

RANGO DE POBLACION	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS	FRECUENCIA DE REPORTE
Mayor de 50,000 habitantes	MENSUAL	TRIMESTRAL
De 20,001 a 50,000 habitantes	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
De 2,501 a 20,000 habitantes	SEMESTRAL	ANUAL

TABLA 9

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO ₅ t/d (toneladas/día)	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES t/d (toneladas/día)	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS	FRECUENCIA DE REPORTE
Mayor de 3.0	Mayor de 3.0	MENSUAL	TRIMESTRAL
De 1.2 a 3.0	De 1.2 a 3.0	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
Menor de 1.2	Menor de 1.2	SEMESTRAL	ANUAL

4.9

El responsable de la descarga estará exento de realizar el análisis de alguno o varios de los parámetros que se señalan en la presente Norma Oficial Mexicana, cuando demuestre que, por las características del proceso productivo o el uso que le dé al agua, no genera o concentra los contaminantes a exentar, manifestándolo ante la Comisión Nacional del Agua, por escrito y bajo protesta de decir verdad. La autoridad podrá verificar la veracidad de lo manifestado por el usuario. En caso de falsedad, el responsable quedará sujeto a lo dispuesto en los ordenamientos legales aplicables.

ANÁLISIS: El Promovente estará dispuesto a dar seguimiento y proporcionar los reportes necesarios sobre su Planta de Tratamiento, para dar pruebas sobre el seguimiento a los límites permisibles que la NOM-001 refiere en cada una de sus especificaciones.

4.10

En el caso de que el agua de abastecimiento registre alguna concentración promedio mensual de los parámetros referidos en los puntos 4.1, 4.2 y 4.3 de la presente Norma Oficial Mexicana, la suma de esta concentración al límite máximo permisible promedio mensual, es el valor que el responsable de la descarga está obligado a cumplir, siempre y cuando lo notifique por escrito a

la Comisión Nacional del Agua.

ANÁLISIS: El agua para la operación del proyecto será agua potable suministrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, se realizará un análisis del influente para dar cumplimiento con el presente criterio lo cual se presentará a la autoridad del agua.

- 4.11 Cuando se presenten aguas pluviales en los sistemas de drenaje y alcantarillado combinado, el responsable de la descarga tiene la obligación de operar su planta de tratamiento y cumplir con los límites máximos permisibles de esta Norma Oficial Mexicana, en su caso con sus condiciones particulares de descarga, y podrá a través de una obra de desvío derivar el caudal excedente. El responsable de la descarga tiene la obligación de reportar a la Comisión Nacional del Agua el caudal derivado.

ANÁLISIS: Aguas pluviales se refieren a “Aquéllas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo”. Aunque el área del predio no cuenta con drenaje, el proyecto contempla cisternas o tanques de almacenamiento para retener el agua pluvial resultante del techo de captación descrito en el apartado II. Para hacer uso de esta agua en el proyecto.

La planta de tratamiento considerada será capaz de dar el tratamiento necesario para cumplir con los criterios de la Norma, esta información será presentada ante la CONAGUA para su evaluación y aprobación.

Tabla III-28 Calidad del afluente

Calidad del efluente	
DBO (mg/L)	10
SST (mg/L)	9
pH	6 - 9
Grasas y aceites (mg/L)	9.7

4.12

El responsable de la descarga de aguas residuales que, como consecuencia de implementar un programa de uso eficiente y/o reciclaje del agua en sus procesos productivos, concentre los contaminantes en su descarga, y en consecuencia rebase los límites máximos permisibles establecidos en la presente Norma, deberá solicitar ante la Comisión Nacional del Agua se analice su caso particular, a fin de que ésta le fije condiciones particulares de descarga.

ANÁLISIS: El Promovente contratará a un laboratorio certificado para el análisis del efluente resultante de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que se llevará al inicio de la operación de dicha planta, para estar seguros de la calidad del efluente que se necesita, esta planta es modular por lo que se adapta al consumo del proyecto, incluso los tamaños de cada una de las 9 etapas de tratamiento se pueden configurar según la necesidad del influente/efluente. Sin embargo, es importante volver a mencionar que el reúso que se le pretende dar al agua tratada, será para abastecer el mismo inmueble en riego y limpieza de áreas comunes. Ya que se trata de una construcción mixta (comercio y vivienda), el promedio de aguas residuales es de 12,470.4 litros por día y la PTAR STROM cotizada para el proyecto puede llegar a tratar hasta 19,900 litros por día.

III.9.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

La NOM-022-SEMARNAT-2003 es aplicable ya que dentro del predio

donde se pretende realizar el proyecto Olarum sur, se observan algunos individuos de manglar, por lo que se procede a realizar el análisis del proyecto a fin de demostrar el cumplimiento de las observaciones y restricciones contenidas en la Normatividad de referencia.

4.0

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;

Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;

- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;

Cambio de las características ecológicas;

Servicios ecológicos;

- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

ANÁLISIS:

Considerando la definición establecida de humedal en la NOM-022, la cual señala: 3.36 Humedales costeros ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e

hidrófita, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

Derivado de lo anterior se realizó un estudio geohidrológico con la finalidad de tener una caracterización de las condiciones actuales del flujo hidrológico que influye sobre el manglar.

Para lo cual se evaluaron las condiciones subterráneas del nivel freático y su dinámica, con la finalidad de demostrar que el proyecto no modificará ni influirá en el flujo hidrológico del manglar.

En el APFF Yum Balam no se pueden delimitar cuencas y subcuencas hidrológicas superficiales, sin embargo, es posible detectar o inferir redes de drenaje subsuperficiales (drenes permanentes y estacionales), surgencias, dolinas inundadas, recurrentes y secas, valles ciegos, zonas de recarga de acuíferos.

Se considera que el flujo de agua subterráneo está a poca profundidad, ya que aflora ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes. Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Lázaro Cárdenas tiene espesor máximo del orden de 250 m.

Dicho análisis se presenta a detalle en el capítulo IV.

4.1

Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

ANÁLISIS: El proyecto no considera actividades que modifiquen o canalicen el flujo hídrico, derivado de la construcción sobre zapatas aisladas se mantendrá el flujo actual sin modificación.

4.2

Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.

4.3

Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

ANÁLISIS: No se pretende realizar la construcción de canales, por lo que esta especificación se considera de observancia.

4.4

El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

ANÁLISIS: No se pretende realizar ningún tipo de obra o infraestructura marina fija; ni obras que ganen terreno a la unidad hidrológica en la zona.

4.5

Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

ANÁLISIS: No se pretende construir bordos colindantes con zonas de manglar, el proyecto considera establecerse sobre pilotes para evitar bloquear el flujo natural del agua.

4.6

Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

ANÁLISIS: No existe riesgo de que las obras propuestas obstruyan los drenajes y escorrentías naturales y/o que pudieran ocasionar asolvamiento en zonas de manglar. Se ejecutarán medidas para evitar o prevenir la contaminación del medio (plan de manejo de residuos).

4.7

La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

ANÁLISIS: Dentro del proyecto se prevé realizar la reutilización de aguas tratadas en riego de las áreas verdes, estas aguas tratadas cumplen estrictamente con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, las descargas no se realizarán a humedales costeros.

4.8

Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

ANÁLISIS: Las aguas residuales que se generen durante la preparación del sitio y construcción, tendrán un manejo especial a través de sanitarios móviles. El retiro y disposición final de estos residuos correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios. Durante la operación el proyecto funcionará a través de su propia Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Como se describe dentro del Análisis de la NOM-001-SEMARNAT-1996, el agua tratada que será reutilizada en el riego de las áreas jardinadas del predio, las cuales se encuentra muy por debajo de los parámetros mínimos establecidos de contaminantes, con lo que es posible comprobar el cumplimiento con el presente criterio.

4.9

El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

ANÁLISIS: Dentro de las actividades consideradas para operación del proyecto, se consideran los trámites de permisos, los muestreos semestrales y los reportes anuales ante la Comisión Nacional de Agua, cumpliendo con las especificaciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y con la Ley Nacional de Aguas, estas acciones se informarán a la Secretaría por medio de reportes semestrales para asegurar el cumplimiento de esta medida.

4.10

La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.

4.11

Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

ANÁLISIS: No se introducirán especímenes florísticos o faunísticos que se catalogan como exóticos o competitivos según la CONABIO. Compete a la Secretaría evaluar el daño ambiental en las zonas de manglar y dictar las medidas de control correspondientes.

4.12

Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

ANÁLISIS: Anexo al presente estudio se presenta un estudio geohidrológico (Ver Anexo Estudio Geohidrológico) que caracteriza las condiciones del acuífero y mareas que influyen en el ecosistema que se encuentra en el área del proyecto.

4.13

En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

4.14

La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé realizar el trazo de vías de comunicación, considerando que una vía de comunicación se define como una vía de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos automóviles.

4.15

Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

ANÁLISIS: El área del proyecto se encuentra sobre una zona urbanizada, los servicios ya se encuentran dispuestos sobre las vías de comunicación existentes en la localidad.

4.16

Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

ANÁLISIS: El área de desplante del proyecto no cumple con la distancia de 100 m, ya que en el predio urbano se observan y registran especies de manglar botoncillo, por lo que el presente proyecto se apega a la especificación adicionada 4.43.

4.17

La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

ANÁLISIS: El material que será utilizado para la construcción del proyecto será

obtenido de establecimientos que cuenten con las autorizaciones correspondientes; lo que, en su caso, será comprobado con las facturas que al respecto se emitan.

4.18

Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

ANÁLISIS: Actualmente el predio se encuentra en una zona considerada por el plan de manejo del ANP Yum Balam, como una zona destinada para asentamientos humanos, el proyecto considera realizar el desmonte de las zonas donde se construirán los pilotes, y donde se colocarán las cisternas, por lo que se solicita por medio del presente la autorización de impacto ambiental.

4.19

Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

ANÁLISIS: El proyecto no prevé actividades de dragado.

4.20

Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

ANÁLISIS: El proyecto no dispondrá sus residuos en humedales costeros; estos serán trasladados al sitio de disposición final que determinen las autoridades competentes, además de llevar a cabo un programa de manejo de residuos sólidos para el proyecto.

4.21

Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

ANÁLISIS: No se prevé la creación de granjas camaronícolas en ninguna etapa del proyecto.

4.22 *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

ANÁLISIS: No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del proyecto.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

ANÁLISIS: No se prevén obras o actividades tendientes a la creación de canales.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

ANÁLISIS: El proyecto no constituye una actividad de producción acuícola.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de canales de llamadas que

extraigan agua de alguna unidad hidrológica.

- | | |
|------|---|
| 4.27 | Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema. |
|------|---|

ANÁLISIS: No se prevé la creación de salinas ni actividades tendientes a la extracción o producción de sal.

- | | |
|------|---|
| 4.28 | La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y e informe preventivo |
|------|---|

ANÁLISIS: Dentro del predio urbano no existen sitios de anidación ni perchas de aves acuáticas, el proyecto presentado se considera realizar sobre pilotes, con la finalidad de crear una construcción en Palafito⁸ y con ello no afectar los flujos hidrológicos en el predio, dentro de las medidas de mitigación el promovente contempla realizar monitoreos y e informes semestrales a la autoridad.

⁸ Palafito:l. m. Construcción que se alza en la orilla del mar, dentro de un lago o en terrenos anegables, sobre estacas o pies derechos (Real Academia Española)

- | | |
|------|---|
| 4.29 | Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. |
|------|---|

ANÁLISIS: El proyecto no contempla realizar actividades de turismo náutico en humedales costeros.

- | | |
|------|---|
| 4.30 | En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí. |
|------|---|

ANÁLISIS: El proyecto no contempla realizar actividades con vehículos que utilicen motores fuera de borda.

4.31

El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

ANÁLISIS: No se prevén actividades de turismo educativo, ecoturismo, senderismo y/u observación de aves.

4.32

Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en *centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro*

ANÁLISIS: El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso a la playa que atraviesen humedales costeros.

4.33

La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad...

ANÁLISIS: No se crearán canales en ninguna etapa o zona del proyecto.

4.34

Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

ANÁLISIS: En el área de proyecto no existe disposición de sedimentos, el área del proyecto es un área terrestre circundante a los cuerpos de agua y a la comunidad vegetal de manglar, por lo que se considera como parte de la unidad hidrológica del humedal costero.

La zona donde ubica el proyecto está destinada para asentamiento humano como se señala el Resumen del Programa de Manejo de Yum Balam (D.O.F. 05/10/2018).

4.35

Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

ANÁLISIS: El proyecto contempla un programa de reforestación con manglar (ver capítulo 6), en atención al anexo 4.43 de la NOM-022-SEMARANT-2003, con la finalidad de aumentar la cobertura de manglar existentes en el Sistema Ambiental.

4.36

Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

ANÁLISIS: El proyecto contempla llevar a cabo un programa de reforestación con manglar con la finalidad de aumentar y conservar las áreas de manglar ubicadas en la zona federal marítimo terrestre y en el predio del promovente, se presenta el plan para su revisión y autorización.

4.37

Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

ANÁLISIS: El proyecto contempla realizar el tratamiento del agua residual apegándose estrictamente a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, el promovente está dispuesto a participar en la limpieza y desazolve de canales naturales para aumentar el flujo hidrológico en las zonas de marismas de la isla, esta actividad deberá de ser planteada por las autoridades locales.

4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

ANÁLISIS: El proyecto con base a la especificación 4.16 y la especificación añadida a la presente norma 4.43 considera realizará una reforestación de manglar en el predio y en la zona federal, dicho programa de restauración cumple con las especificaciones antes señaladas, el programa se sometió a revisión de la SEMARNAT para obtener el visto bueno de la dependencia.

4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.
------	--

ANÁLISIS: Se anexa al presente proyecto un análisis de la geohidrología del sitio (Ver Anexo Estudio Geohidrológico), así como una descripción y caracterización de la unidad hidrológica de la isla.

Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

4.43

La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

ANÁLISIS: Debido a que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros establecida en el numeral 4.16 de la presente norma, y con el objeto de apegarnos a lo señalado en la presente especificación, se propone como medida de compensación en beneficio de los humedales, la reforestación con manglar, con la finalidad de aumentar la cobertura y mejorar el desarrollo de ecosistema de manglar que se encuentra en el sistema ambiental. Lo cual se describe puntalmente en el plan de reforestación anexado al presente documento

III.9.3 Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012

Requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción, operación y abandono del sitio de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la Península de Yucatán.

REQUISITOS GENERALES

Tabla III-29 Requisitos generales

El presente proyecto se apega a los ordenamiento jurídicos actuales que aplican para la zona, tanto federal, estatal y municipal.

4.1 Los interesados en adoptar la presente Norma, deberán cumplir con los ordenamientos jurídicos vigentes, del orden federal, estatal y municipal, así como los tratados y convenios internacionales que apliquen.

4.2	<i>En caso de que exista un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, en cualquiera de sus modalidades, así como Programas de Desarrollo Urbano u otro instrumento de ordenamiento territorial vigentes, se aplican sus criterios y lineamientos en la planeación sustentable de un desarrollo inmobiliario turístico.</i>
	El proyecto se apega a cabalidad al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional y Marino del Golfo de México y Mar Caribe, al Decreto Oficial Federal que establece el Área Natural Protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, al Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam así como a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
4.3	<i>El desarrollo inmobiliario basa su planeación turística en un diagnostico integral que contiene la siguiente información y lo referido en el Apéndice 1.</i>

	4.3.1 Clima, geología, edafología, oceanografía e hidrología (superficial y subterránea) de la región. 4.3.2 Caracterización de los sistemas costeros: estuarino, estero simple, lagunar, bahía, playa abierta, laguna arrecifal e isla de barrera. 4.3.3 Fauna y flora. 4.3.4 Hábitat crítico y uso estacional del sitio por la fauna silvestre. 4.3.5 Deterioro y/o afectación del hábitat de las especies listadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 4.3.6 Cobertura vegetal primaria y cobertura vegetal secundaria. 4.3.7 Describir los servicios ambientales que brindan los ecosistemas del sitio. 4.3.8 La existencia actual y planeada de equipamiento urbano y servicios necesarios para el funcionamiento. 4.3.9 Limitaciones de uso y/o restricciones de aprovechamiento del sitio (naturales o por disposiciones en la legislación y normatividad). 4.3.10 Patrimonio cultural 4.3.11 Como parte del diagnóstico se cuenta con un estudio de campo para conocer el estado de los ecosistemas, biodiversidad y corredores biológicos presentes en el solar urbano de ubicación del proyecto.
	4.3.12 Aspectos socioeconómicos del municipio El presente estudio dentro de su capítulo 4 aborda de manera detallada el análisis y descripción de cada uno de los puntos antes señalados.
4.4	Una vez seleccionado el sitio, se elabora una política de sustentabilidad turística que considere los siguientes aspectos: Aspectos Ambientales 4.4.1 Planeación del manejo sustentable de los recursos naturales de acuerdo a las directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo que establece la NMX-SAA-14004-IMNC-2004 y los requisitos indicados en el Apéndice 2 de la presente Norma. 4.4.2 Planeación ambiental territorial y condicionantes para diseño arquitectónico congruentes con el medio físico y el paisaje natural, orientados a afectar mínimamente la vegetación y fauna nativa, así como sistemas hidrológicos, e incorporando los recursos naturales y culturales regionales disponibles, así como la promoción de corredores biológicos. Aspectos Socioeconómicos 4.4.3 Remuneración equitativa que asegure cubrir las necesidades de alimentación, vivienda, salud y educación del trabajador y su familia. 4.4.4 Contratación de trabajadores en condiciones de equidad de género, de personas con capacidades diferentes y de la población local.

	<i>4.4.5 Elaboración e implementación de programas de capacitación requeridos para que los trabajadores alcancen el desempeño de sus funciones.</i> <i>4.4.6 Establecimiento de planes de carrera, mecanismos de ascensos y otros incentivos para el desarrollo humano en el personal</i> <i>4.4.7 Implementar medidas de higiene y seguridad para prevenir riesgos y enfermedades en el centro de trabajo.</i> <i>4.4.8 Establecimiento de una política para prevenir la explotación comercial de menores de edad incluyendo explotación sexual.</i> <i>4.4.9 Se establece y se ejecuta una política de responsabilidad social que considere los aspectos de salud, educación e ingreso de los trabajadores.</i>
	El proyecto dentro de sus políticas para su desarrollo ha establecido y establecerá una serie de criterios ambientales y sociales para mantener un desarrollo sustentable, tanto ambiental como social, los lineamientos ambientales se especifican dentro de los distintos programas anexos al presente estudio.

Así mismo es de señalar que para el diseño, preparación del sitio, construcción, operación, difusión educativa ambiental y aspectos socioeconómicos, se tomaron como parámetros los establecidos en el capítulo 5 de la presente Norma Mexicana.

III.10 ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)

Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier obra o **actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar**; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

Vinculación: Análisis 60 TER:

Con la finalidad de dar un análisis más detallado del artículo antes mencionado se procedió a realizar una interpretación de manera fragmentada, teniendo como objetivo manifestar el cumplimiento del proyecto a cada uno de los supuestos planteados.

Por lo que se refiere al primer párrafo del artículo, se puede considerar que el señalamiento de la prohibición de remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otra actividad, están indicadas en los supuestos de que se pueda afectar.

Tabla III-30 Interpretación en atención al Artículo 60 TER

1. La integralidad del flujo hidrológico del manglar;	Como se expone en el análisis de vegetación de la flora del presente estudio, es posible corroborar que el solar urbano en cuestión se encuentra dentro de la zona una urbana y contiene elementos de vegetación en estado secundario debido a la fragmentación de la zona, si bien existen individuos de <i>Conocarpus erectus</i> dentro del área de proyecto, es de señalar que esta especie de manglar es considerada la especie mejor adaptada a condiciones de perturbación, por lo que es posible señalar que el número de individuos no representan un ecosistema de manglar como tal, así mismo derivado del Estudio Geohidrológico realizado es posible observar que el nivel freático se encuentra entre 0.37 cm a 1.08 m metro de profundidad, debido a que el proyecto se pretende realizar sobre pilotes, es posible comprobar que no existe una afectación al flujo hidrológico, el tipo de construcción seguirá permitiendo el flujo del nivel freático (de Este a Oeste) sin modificación.
	Por otro lado, el sistema de tratamiento de las aguas residuales con el proyecto contempla la instalación de una planta de tratamiento para las aguas residuales, esta se ubica dentro los parámetros establecidos en la Normas oficiales (NOM-001-SEMARNAT-1996), con esto es posible asegurar la integralidad del flujo hidrológico, tanto del área del proyecto como de la zona de influencia.
2. La integralidad del ecosistema y su zona de influencia;	El proyecto pretende mantener la integralidad del ecosistema actual en el área, para lo cual mantendrá y conservará los individuos de manglar que se registraron en el predio. Así mismo al no afectar las escorrentías y el flujo del nivel freático se mantendrá la integralidad del ecosistema en el área de influencia.
3. La integralidad de su productividad natural;	En el área del proyecto se observan características distintivas de vegetación de un matorral costero con individuos de manglar, lo cual hace referencia que la productividad es mínima, sin embargo, en el presente proyecto se pretende mantener la productividad puesto que las especies vegetales de mayor importancia serán conservadas y el diseño de la obra tiene un enfoque ecológico.

4. La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;	Considerando la definición propuesta en la misma Ley General de Vida Silvestre, la cual dice a la letra: “Capacidad de carga: Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico”. Actualmente no existen estudios ni regulaciones legales sobre la capacidad de carga de la zona, sin embargo debido a que el proyecto se ubica dentro de una zona urbana, es posible observar que no se afectará ningún ecosistema natural y se apegará a la capacidad de carga analizada por las autoridades.
5. La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Debido a que el solar urbano se encuentra inmerso en el desarrollo urbano de la zona, no se observa en el solar urbano actividades de anidación, reproducción, refugio, alimentación o alevinaje, por lo cual no se afectará la integralidad de estas funciones.
6. La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales;	El área donde se sitúa el proyecto no tiene interacciones con ecosistemas de manglar, ríos, dunas, zona marítima ni mucho menos con corales, el área de proyecto se sitúa dentro de la zona fragmentada por el desarrollo urbano de la isla de Holbox.
7. O bien, que se provoquen cambios en las características y servicios ecológicos	El proyecto pretende mantener las especies de árboles de mayor importancia como los se que se encuentran en la NOM-59. Por lo que será posible mantener los servicios ecológicos que prestan estos. Se mantendrá el 164,91 m2, de area ajardinadas para minimizar los cambios en servicios ecologicos. Además, a manera de compensación se realizará un programa de reforestación en zonas de manglar con la finalidad de mejorar los servicios ambientales del Sistema Ambiental.

Derivado de lo anterior, es posible concluir que la realización del proyecto no se contrapone con las indicaciones establecidas por la autoridad, ya que no se afectará el flujo hidrológico ni las zonas de influencia de estas, por el contrario, se proponen medidas para mitigar y compensar los daños ambientales por mínimos que estos sean y mejorar con esto la calidad ambiental que actualmente prevalece en la zona donde se localiza el proyecto.

Como ya ha sido señalado anteriormente, el presente proyecto no intenta aprovechar ningún ejemplar de mangle, solamente su protección y conservación mediante los programas, a manera de cumplir con la normatividad existente y

para ello es importante recalcar lo siguiente:

- Las obras de cimentación del proyecto se desplantarán en áreas desprovistas de vegetación protegida.
- Por lo anterior, se infiere que el proyecto no afectara la integralidad de factores y elementos que les permitan llevar una continuidad de la población de humedal costero.

Por todo lo anteriormente expuesto, conjuntamente con el análisis de los supuestos, así como el cumplimiento de la especificación 4.0 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, se pone en evidencia que no se afectará la integralidad de ninguno de los procesos e interacciones en los que interviene la vegetación del solar urbano en el cual se desarrollara el proyecto ya que en el solar urbano del presente proyecto no se intenta aprovechar ninguna ejemplar de este tipo de vegetación tampoco se proyecta llevar a cabo actividades de remoción, aclareo o poda de dicha vegetación de humedal costero existente, no se realizaran acciones de remoción, relleno, trasplante, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar en su conjunto, del ecosistema y su zona de influencia, solo se pretende la construcción del Edificio Residencial y que de acuerdo a su diseño y operación, no se impactará en lo absoluto a la vegetación ni al flujo hidrológico de la zona.

En sí, el proyecto se considera que es acorde con los usos de suelo establecidos para el sitio y acorde también con los diversos instrumentos de legislación ambiental y ecológicos (además de la presente ley) como la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, así como con el Decreto por el que se declara como área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, ya que no se excede la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos urbanos (en una zona planeada para este rubro según el Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas) y considerando que no se realizarán acciones de relleno o poda de ejemplares de mangle, pero sí de protección y conservación de un área de manglar dentro del solar urbano, entonces se coadyuva en la conservación de los procesos ecológicos del área costera lo cual redundará en una mayor eficiencia ecológica y los servicios ecológicos del entorno.

1.4. ARTÍCULO 99, PÁRRAFO SEGUNDO DE LA LGVS

Artículo 99, segundo párrafo. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Vinculación: en cumplimiento de lo anterior el presente proyecto se apega al

artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y por ende al artículo 5 inciso Q), R) y S) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

1.5. REGISTRO AGRARIO NACIONAL

Derivado del Acta de Asamblea celebrada el día 7 de noviembre del 2004 levantada en el Ejido de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, se asignaron 112 solares urbanos individuales a favor de los ejidatarios, expedido emitido por la Delegada del Registro Agrario Nacional en el Estado de Quintana Roo, mediante el oficio “DRAN.Q.ROO/3919/CONS/2443/04” de fecha 20 de octubre del 2004.

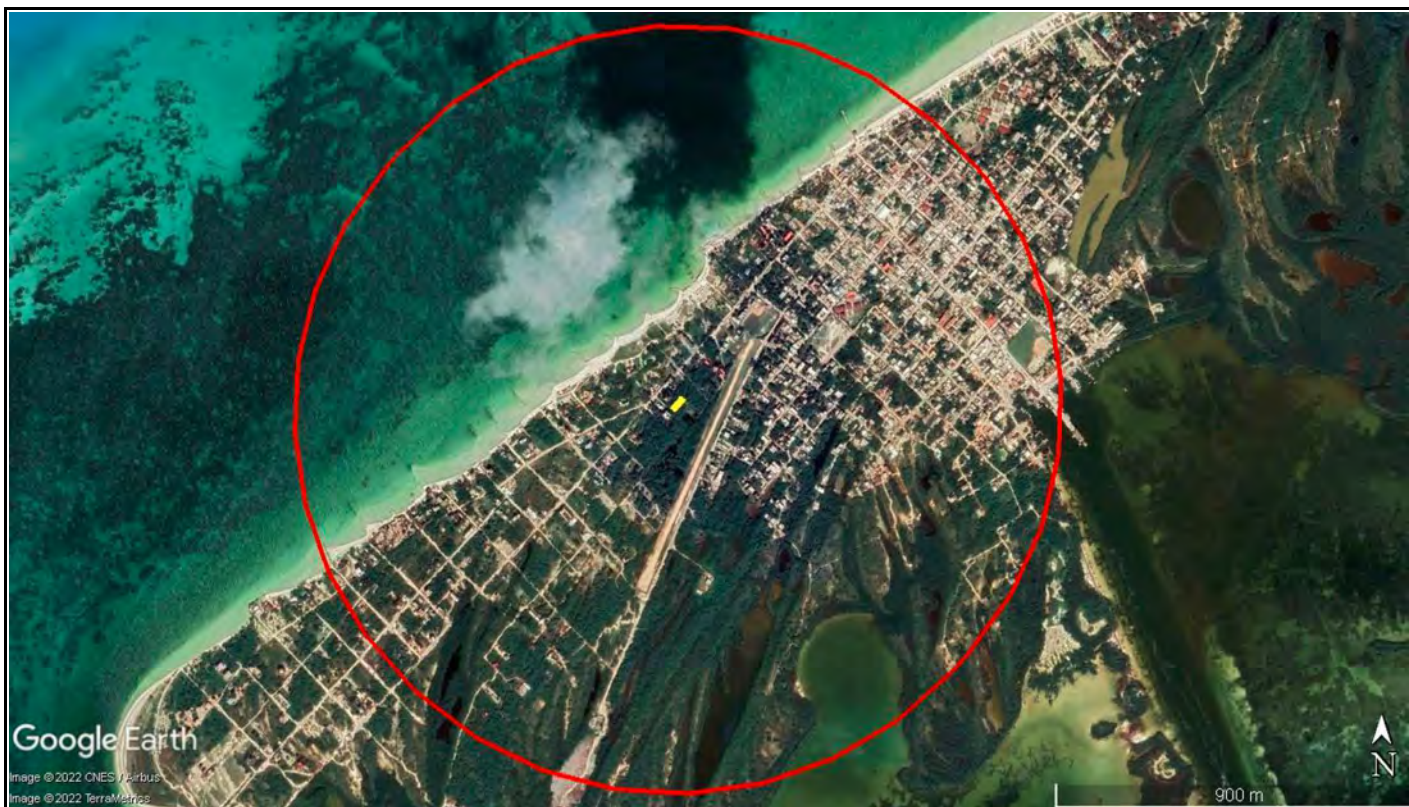
Por lo que, La Ley General de Asentamientos Humanos en sus artículos 38 debidamente correlacionados con el marco legal agrario permiten que los núcleos agrarios regularicen la tenencia de solar urbanos para ser constituidos como áreas de asentamientos humanos, con la debida coordinación con las autoridades municipales, en los siguientes términos:

"Art. 38.- El aprovechamiento de áreas y solar urbanos ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población o que formen parte de las zonas de urbanización ejidal y de las tierras del asentamiento humano en ejidos y comunidades, se sujetará a lo dispuesto en esta Ley. En la Ley Agraria en la legislación estatal de desarrollo urbano en los planes o programas de desarrollo urbano aplicables, así como en las reservas usos y destinos de áreas y solar urbanos."

Los fundamentos para tal regularización los encontramos en la Ley Agraria en los artículos 2,23 fracción VII, 24 a 28, 30,31,56 así como las disposiciones aplicables de la sección IV del capítulo II de la citada Ley, Igualmente resultan aplicables los artículos 53 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Certificación y Titulación de Solares, y el 89 del Reglamento Interior de este Organismo.

Derivado de lo anterior, se presenta un mapa donde es posible corroborar las zonas establecidas por el RAN para el asentamiento humano y para el desarrollo urbano de la Isla de Holbox, en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, zona donde se encuentra el solar urbano destinado para establecer el proyecto Posadas del Carmen.

Figura III-14 Zona Aceptada por el Registro Agrario Nacional para el asentamiento humano



1.6. BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

Así mismo para reforzar la permisibilidad del proyecto y de las obras y actividades observadas en función de su compatibilidad y cumplimientos de los instrumentos de regulación sobre el aprovechamiento del suelo urbano, H. Ayuntamiento por medio del oficio No. 178 fechado 16 de septiembre 2004, autoriza la zonificación de urbanización por el Ejido Holbox propuesta por el mismo ejido.

Del mismo modo, derivado del oficio APFFYB/026-04 expedido por la Dirección del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam el 16 de agosto del 2004, se expone que el mapa propuesto para el desarrollo urbano de Isla de Holbox es aceptado y se integrará al Programa de Manejo del APFF Yum Balam

Se anexa además las Cédulas Catastrales donde el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas identifica los solares urbanos para baldío-urbano y de uso habitacional (Anexo Documentación legal)



IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	2
IV.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	2
IV.2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	2
A.	Clima.....	4
B.	Geología y geomorfología.....	7
C.	Suelos	10
D.	Hidrología.....	11
En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH33 Yucatán Este (Quintana Roo), esta última es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la república de Guatemala y Belice (Figura IV.9).....		11
IV.2.1	Medio biótico	14
IV.2.1.1	Vegetación terrestre	14
IV.2.1.2	Fauna terrestre.....	25
IV.2.1.3.	Paisaje.....	31
IV.2.1.4.	Medio socioeconómico	32
IV.2.1.5.	Diagnóstico ambiental.....	35

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio de proyecto se ubica entre la avenida Pedro Joaquín Caldwell y la Avenida Damero en la isla de Holbox, del municipio de Lázaro Cárdenas, en Quintana Roo. En las colindancias del proyecto se encuentra predios sin uso aparente con vegetación característica de duna costera, de igual modo de encuentran residencias vacacionales de tipo cabañas y departamentos (casa de los ángeles, one love camping and hostel, casa de las sirenas), así como viviendas unifamiliares particulares (Figura IV.1).

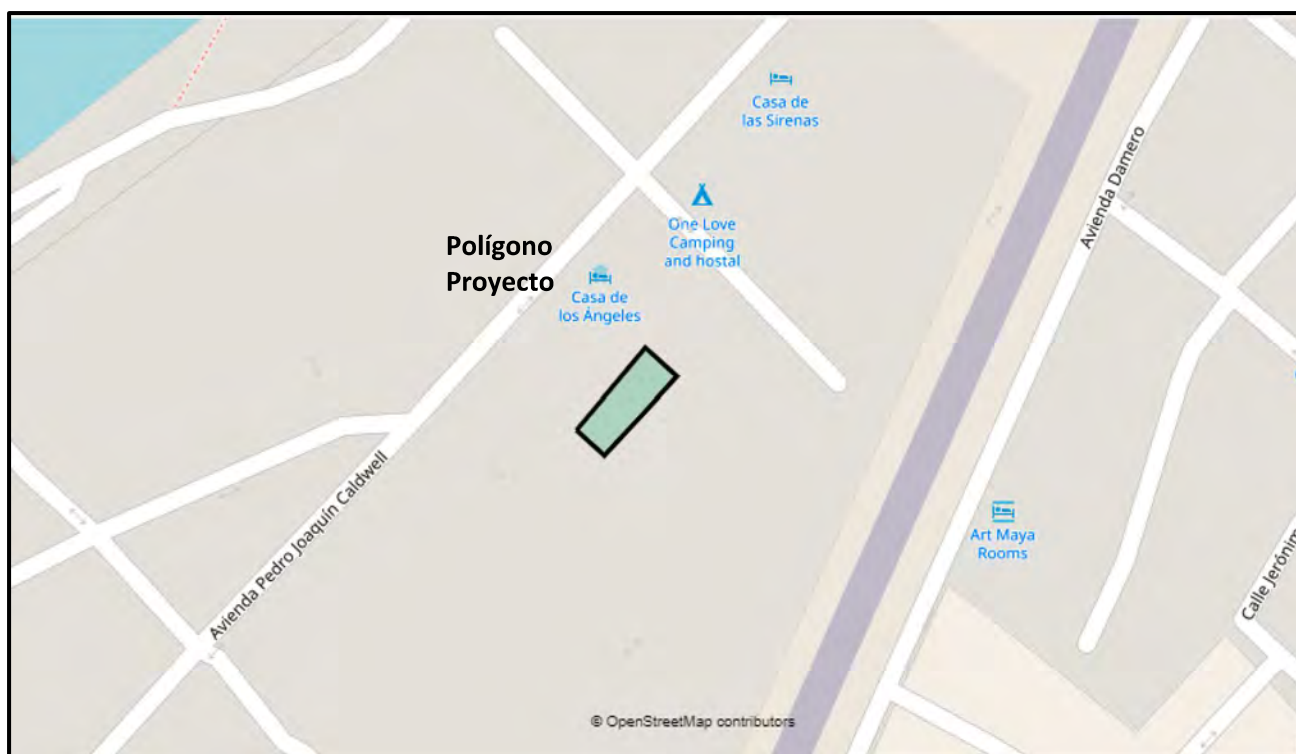


Figura IV.1. Ubicación del polígono del proyecto y colindancias

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental del proyecto, puede definirse como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente, por el área del proyecto y su zona de influencia.

La zona de influencia directa (ZID) es aquella superficie en la que un proyecto genera impactos ambientales directos, como: áreas de desplante y construcción, áreas con potencial riesgo de contaminación y contingencias ambientales, entre otras. Por su parte,



la zona de influencia indirecta (ZII) corresponde a la superficie que no es transformada por desplante o afectación directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa, como puede ser: la conversión acumulativa de vegetación y ecosistemas con varios proyectos, capacidades de carga de ecosistemas por efecto de varios proyectos, dispersión de partículas suspendidas, entre otros.

Finalmente, la suma de la ZID y la ZII, conforman el Sistema Ambiental (SA).

Para determinar los límites del sistema ambiental del proyecto se tomaron en consideración los siguientes factores:

Ubicación y Límites del polígono del proyecto.

Distribución de obras y actividades para determinación del alcance de los impactos que pudiesen ocurrir dentro y/o fuera de los límites del proyecto.

Criterios normativos: Se analizaron los diferentes instrumentos jurídicos referentes ordenamientos territoriales aplicables a la zona, tales como el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Componentes abióticos del sistema: Se analizó la geomorfología, edafología, hidrología, meteorología, paisaje y usos de suelo para identificar unidades naturales distintivas en la zona donde se ubica el proyecto.

Resultados de la caracterización ambiental: Con base en los tipos de vegetación, climas, precipitación y edafología.

Se analizaron los resultados de la caracterización y la determinación de la calidad ambiental.

Análisis de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

El sitio del proyecto cumple con los criterios establecidos en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam el cual contempla al proyecto como viable, compatible y cuya vinculación se presenta en el capítulo correspondiente del presente estudio.

El tipo de vegetación de duna costera, el clima y el rango de precipitación y la edafología, no se verán impactados por las actividades del proyecto más allá de los alcances de los impactos extensivos de la obra, de los cuales, lo más extensos se consideran: la generación de emisiones atmosféricas (CO₂, partículas de polvo, ruido). En este sentido se sabe que los ruidos pueden ser amortiguados desde los 300 a los 500 metros de distancia mientras que las emisiones no cuentan con un rango exacto de distribución por lo que se estableció un perímetro de afectación de 1,000 metros como distancia máxima desde los límites del predio como la zona de influencia indirecta.

Con base en lo anterior se definió la zona de influencia directa o zona núcleo como la

superficie del poligonal del proyecto, mientras que la zona de influencia indirecta como la superficie que se ubica dentro del rango de los 1,000 m desde los límites del polígono del proyecto hacia a afuera de éste. El conjunto de estas dos áreas nos establece el Sistema Ambiental (SA) en el cual se inserta el proyecto (Figura IV.2).



Figura IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

En esta sección se hará una descripción de los aspectos abióticos y bióticos presentes en el sistema ambiental del proyecto. Se considerarán aspectos como el tipo de clima, temperatura y precipitación promedio anual, tipo de suelo, geología, geomorfología, cuerpos de agua presentes, así como los factores bióticos de tipo de vegetación y uso de suelo, y la fauna y flora identificada durante los muestreos.

A. Medio abiótico

A. Clima

Según la clasificación climática de Köppen modificado por García (2004), el sistema ambiental se encuentra el tipo de clima Cálido, el más seco de los subhúmedos ($Aw_0(x')$), con lluvias en verano, así como alto porcentaje de lluvia invernal. La temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor a 18 °C. La precipitación

del mes más seco es entre 0 y 60 mm (Figura IV.3).



Figura IV.3. Tipo de clima en el SA (Google Earth y CONABIO)

Temperatura promedio y precipitación anual

Las mayores precipitaciones en el Municipio de Lázaro Cárdenas se presentan hacia el sur del territorio, en donde alcanzan los 1,500 mm anuales, y estas disminuyen conforme se avanza hacia el norte, teniéndose los mínimos de precipitación en la costa (800 mm). La estación meteorológica de Kantunilkín, registra una temperatura media anual de 24.7 °C y una precipitación anual de 1511.4mm, con poca oscilación de la temperatura media mensual, entre 5° y 7°C.

Con base en las cartas del INEGI, el sitio del proyecto cuenta con una precipitación media anual de 800 mm (Figura IV.4).

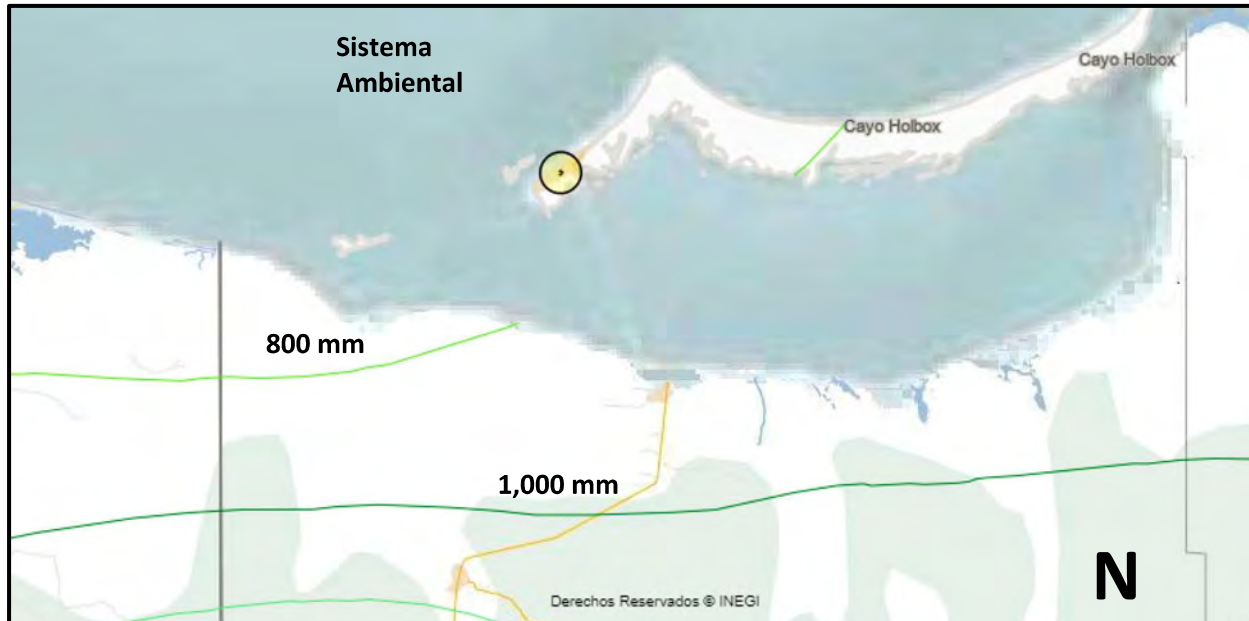


Figura IV.4. Precipitación promedio anual en el Sistema Ambiental (Mapa Digital de México V.6.3.0).

Vientos Dominantes

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. De enero a mayo, los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”

Intemperismos no severos

Los “nortes”, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

Intemperismos severos

El sitio del proyecto se encuentra en una zona de alto riesgo a los efectos de eventos meteorológicos de gran intensidad, ya que se encuentra localizado en la ruta de ciclones, cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe y sur de las islas Cabo Verde.

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental. Además, dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

Por lo tanto, es probable que, durante la construcción y operación del proyecto, éste pueda ser afectado por un evento climatológico severo, algo que no se puede evitar, sin embargo, estos Intemperismos brindan la oportunidad de prepararse de manera oportuna para el impacto, por lo tanto, se podrá resguardar material, maquinaria y personal, para que no haya afectaciones mayores.

B. Geología y geomorfología.

Por las características geológicas que presenta el sistema ambiental se trata de una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes.

El sistema ambiental se encuentra integrado por unidades litológicas sedimentarias de tipo litoral, de igual modo en la isla está presente el tipo lacustre. A continuación, se describen cada una de ellas.

Suelo lacustre del cuaternario Q(la). Los depósitos lacustres, los forman arcillas, limos, arenas y gravas, ricos en materia orgánica y de color oscuro.

Suelo litoral del cuaternario Q(li). Los suelos litorales se han formado en zonas de playa y barras costeras. Constituido por arena blanca, compuesta principalmente de fragmentos subredondeados a redondeados de ostras, bivalvos y gasterópodos, es común en las franjas costeras del Mar Caribe y del Golfo de México. Los sedimentos son compactados y cementados después de que son enterrados y cubiertos por las capas de otros sedimentos. Así, una arenisca se forma por la litificación de granos de arena, y una caliza es la litificación de pequeños caparzones de fósiles marinos y otras partículas de carbonato de calcio.

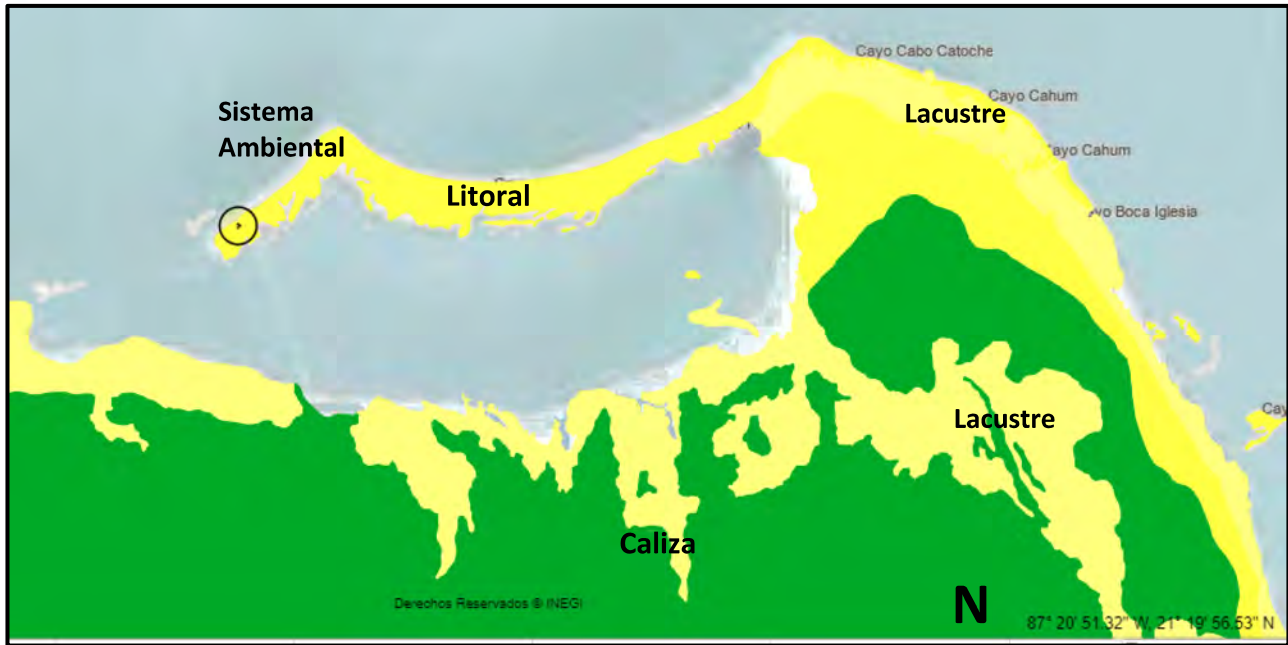


Figura IV.6. Carta Geológica (Roca) INEGI. (Mapa Digital de México V6.3)
Susceptibilidad de la zona

México se localiza entre cinco placas tectónicas que lo caracterizan como una zona de constante actividad sísmica. La costa del Pacífico mexicano, ubicada sobre la subducción de las placas de Cocos y norteamericana, demanda especial atención por la frecuencia e intensidad de los sismos que en ella se generan al deslizarse y friccionarse dichas placas. Su impacto, tanto social como económico, ha sido objeto de diversas investigaciones realizadas alrededor del mundo y bajo diversos enfoques.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.



Figura IV.7 Regionalización sísmica de México. (I Servicio Sismológico Nacional, 2007).

Es importante señalar que el terreno donde se localiza el Sistema Ambiental del proyecto está ubicado dentro de una zona tectónica “A” la cual es considerada de baja actividad sísmica. Tampoco se presentan deslizamientos, derrumbes o actividades volcánicas. Por su parte, las inundaciones no se consideran un riesgo debido a que el suelo tiene una alta permeabilidad por la roca de tipo calcáreo.

C. Suelos

El suelo del área del proyecto y del sistema ambiental de acuerdo con la carta de INEGI y a la nomenclatura de FAO-UNESCO es del tipo Arenosol (Figura IV.8), a su vez, en la isla igual se presenta el suelo tipo Solonchak.

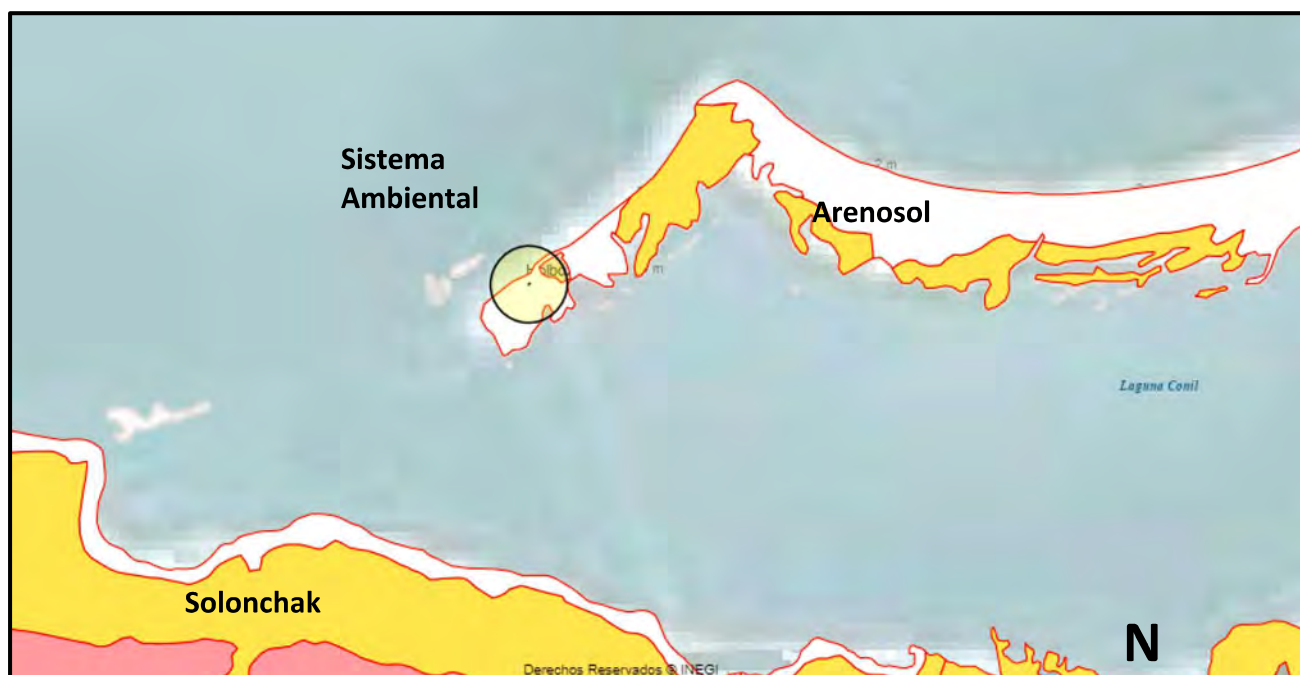


Figura IV.8. Tipos de suelo en el sitio Sistema Ambiental (Mapa Digital de México V.6.3.0. INEGI).

Los Arenosoles comprenden suelos arenosos profundos. Esto incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas (FAO, 2007). Aunque los Arenosoles ocupan gran parte de las regiones áridas y semiáridas, se encuentran en la más amplia gama de climas, desde muy árido a muy húmedo y de frío a cálido.

Los Arenosoles aparecen en ambientes muy diferentes, y las posibilidades de utilizarlos para la agricultura varían en consecuencia. La característica que todos los Arenosoles tienen en común es su textura gruesa, que explica su generalmente alta permeabilidad y baja capacidad de retención de agua y almacenamiento de nutrientes. Por otro lado, los Arenosoles ofrecen facilidad de labranza, enraizamiento y cosecha de cultivos de raíces y tubérculos.

Por su parte, los Solonchaks tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. Estos suelos se encuentran esencialmente en las zonas climáticas áridas y

semiáridas y regiones costeras en todos los climas. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas).

D. Hidrología

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH33 Yucatán Este (Quintana Roo), esta última es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la república de Guatemala y Belice (Figura IV.9)

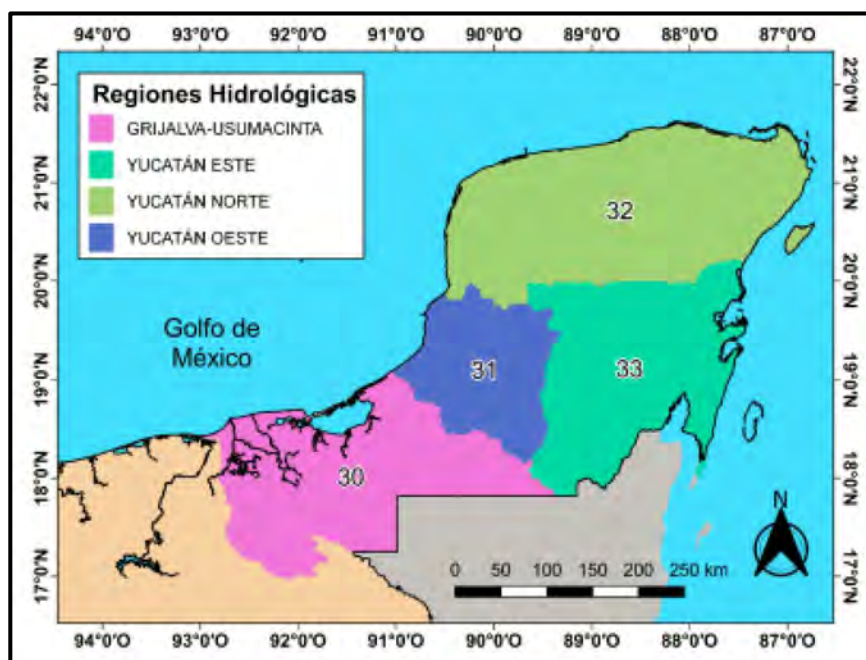


Figura IV.9. Regiones hidrológicas Península de Yucatán. Tomado de: CONAGUA 2020.

La zona marina del Sistema Ambiental está caracterizada por un sistema de corrientes resultado de la acción del oleaje sobre una ramificación de la corriente que proviene del Caribe, que pasa por el Canal de Yucatán y una de sus ramas se interna en el Golfo de México, donde por la influencia de los vientos y los oleajes que provocan, hacen que la tendencia de la corriente sea de este a oeste, con velocidad de 10 a 50 cm/seg, de acuerdo a la época del año.

Dentro del sistema ambiental del proyecto se encuentra la laguna de Yalahau conocida también como laguna Conil (Figura IV.10). Yalahau se encuentra dentro del área de protección de flora y fauna denominada “Yum Balam”. Los límites de esta laguna son los poblados de Holbox hacia el norte y el Puerto de Chiquilá hacia el sur. La extensión de la laguna tiene un promedio de 32 km de longitud en dirección este-oeste y de 8 a 9 km de ancho en dirección norte-sur, representando así un área de 275 km² aproximadamente.

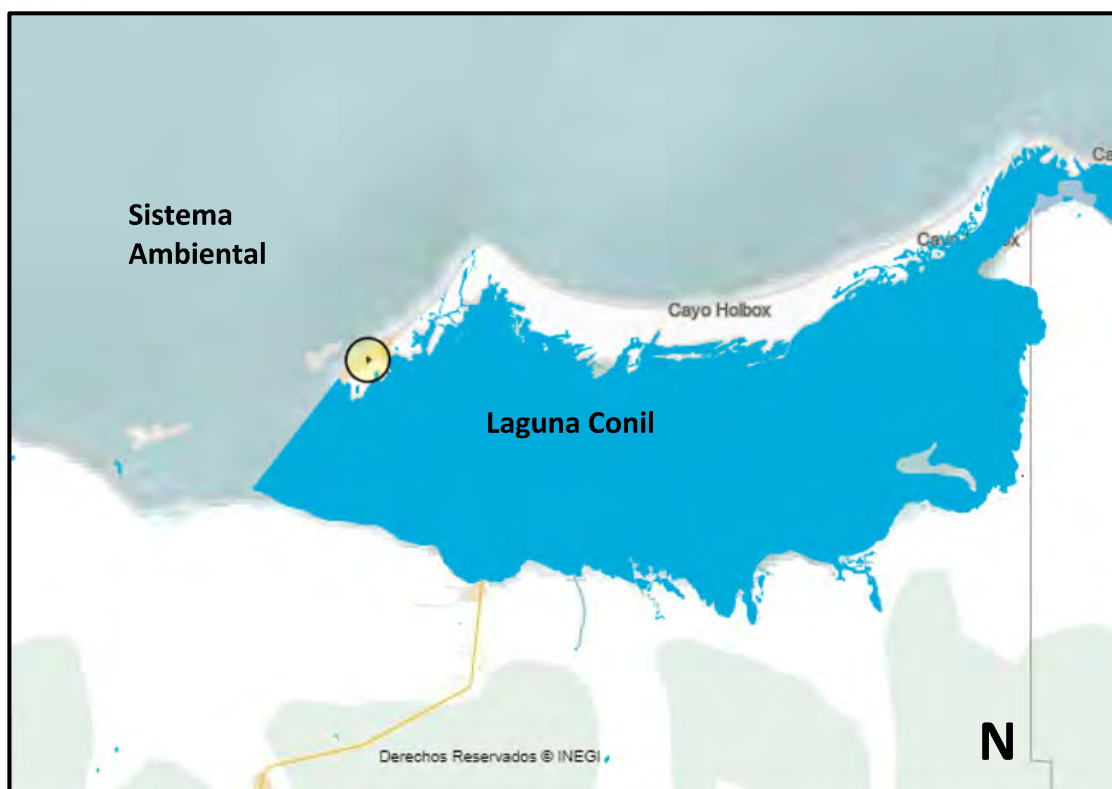


Figura IV.10. Cuerpos de agua en el sistema ambiental del proyecto (Mapa Digital de México V.6.3.0. INEGI).

Hidrología superficial.

El Estado de Quintana Roo es uno de los estados de la zona tropical del sureste del país, en donde las precipitaciones son abundantes, mayores de 1 000 mm; se caracteriza al igual que los demás del resto de la península, por la inexistencia de corrientes superficiales relevantes; la excepción de esta particularidad lo constituye el río Hondo. Además del río mencionado, que se encuentra al sur del estado, es en esta misma región donde se presentan algunos arroyos intermitentes de poca importancia; las lagunas y las áreas de inundación temporal o permanente, dados por las características edáficas y la naturaleza del subsuelo, que le confieren una cierta impermeabilidad; en las porciones central y norte del mismo es nula la presencia de las corrientes hídricas superficiales, debido a la naturaleza calcárea del terreno que presenta una mejor permeabilidad y al relieve del terreno, que es sensiblemente plano.

En el Sistema Ambiental no existen corrientes de agua superficial como son los ríos y arroyos, a causa de la ausencia de relieve prominente y de la alta permeabilidad del substrato geológico, consistente principalmente de roca caliza, y al poco espesor del suelo, los cuerpos de agua presentes en el sistema ambiental son la laguna Conil y los cuerpos de agua costeros.

Hidrología subterránea.

Por otra parte, el sistema ambiental se localiza en una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

El acuífero cercano es de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. Se localiza en las llanuras, que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes. El acuífero cercano al Sistema Ambiental se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último período, con permeabilidad alta en material consolidado; el Sistema Ambiental se localiza en una franja en material no consolidado.

El sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte, en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Así mismo, se ubica dentro de la Cuenca Quintana Roo, y la subcuenca del mismo nombre; y finalmente se determina su ubicación dentro de la microcuenca Punta Sam.

Descripción de los Cuerpos de Agua.

En el sitio de estudio o sistema ambiental del proyecto, según el Mapa digital del INEGI Versión 6.3.0 (Figura IV. 11), se encuentra la laguna Conil y se tiene el registro de un cuerpo de agua intermitente, es decir, que en épocas de poca precipitación este cuerpo de agua se seca.

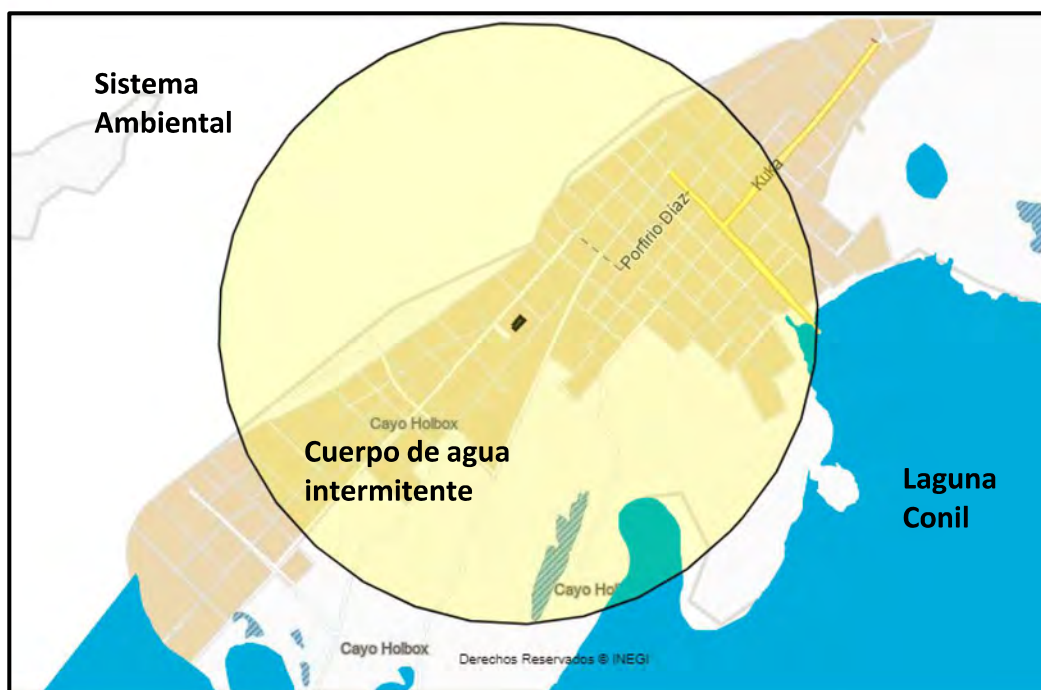


Figura IV.11. Cuerpos de agua en el sistema ambiental del proyecto (Mapa Digital de México V.6.3.0. INEGI).

Asimismo, durante los recorridos de campo se detectaron cuerpos de agua intermitentes en las colindancias del polígono del proyecto, como se puede apreciar en las fotografías se trata de encharcamientos de agua a causa de las lluvias, pero que perduran mientras las lluvias continúen.



Figura IV.12. Cuerpos de agua intermitentes en las colindancias del polígono del proyecto.

IV.2.1 Medio biótico

IV.2.1.1 Vegetación terrestre.

De acuerdo con la carta de Uso de Suelo del INEGI, el polígono del proyecto y más de la mitad de la superficie del sistema ambiental se encuentra en áreas de uso de suelo tipo urbano, así mismo, una porción del SA presenta vegetación hidrófila, o también conocida como Manglar y fuera del sistema ambiental, pero en la isla de Holbox, encontramos vegetación de duna costera (Figura IV.13).

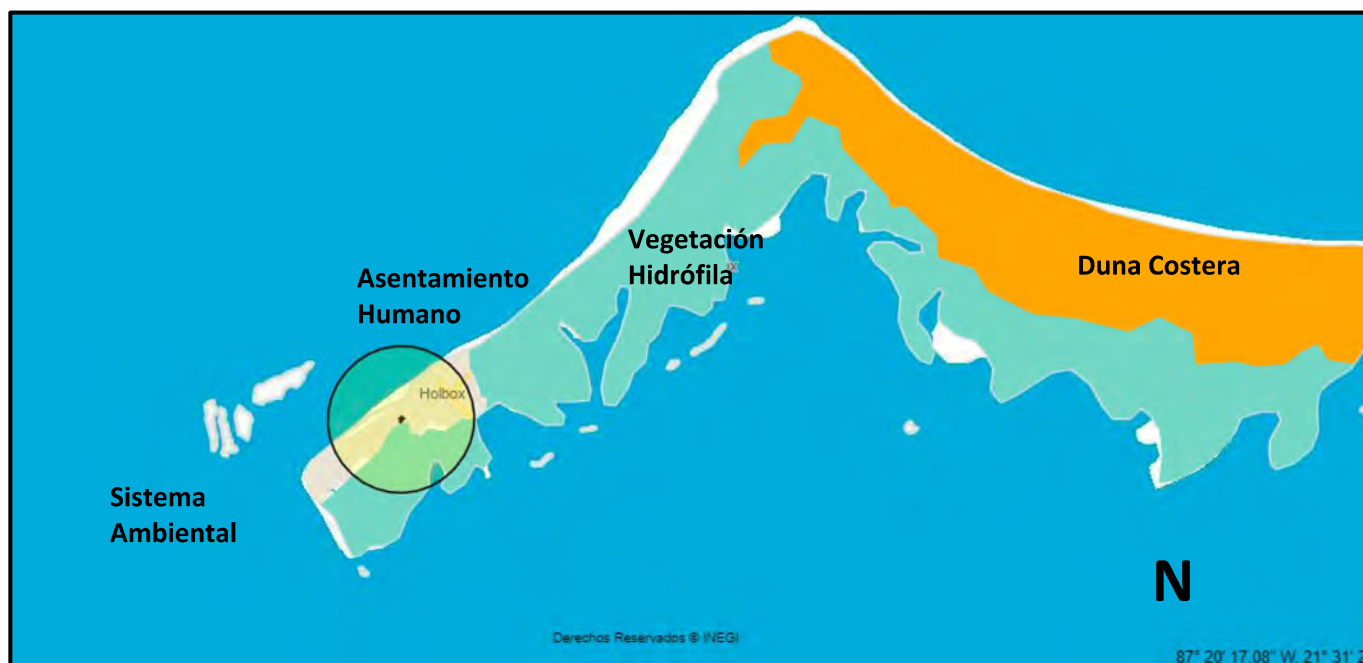


Figura IV.13. Uso de Suelo y Vegetación (Mapa Digital de México V.6.3.0. INEGI).

El manglar es una comunidad que se extiende en grandes macizos a lo largo de toda la costa de Quintana Roo, pero en mayor proporción desde la reserva de la biósfera de Sian Ka'an hasta Xcalak. Se desarrolla en climas del tipo BS y AW₀. Los suelos donde se asientan los manglares son de origen calcáreo y contienen mucha turba originada por la materia orgánica retenida. Son suelos que permanecen casi siempre inundados, pero muchos de ellos se secan durante la época de sequía, formando los llamados blanquizales que presentan suelos hipersalinos.

El manglar, se fija al suelo mediante un complejo sistema de raíces, que le da una mejor estabilidad en el fango. Su follaje en forma de sombrilla, tanto a nivel individual como en conjunto, da a la comunidad un aspecto fisonómico aerodinámico que le permite resistir el embate de vientos fuertes, como los que se presentan en tiempos de huracanes.

En los manglares se encuentran las cuatro especies arbóreas que son características de este tipo de vegetación en México: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle bobo o blanco), y *Conocarpus erectus* (botoncillo). Las tres primeras, distribuidas en suelos que permanecen inundados durante largos períodos y con mayor concentración de sales,

brindan estructura al manglar. No obstante, hay otras especies que se asocian a estas comunidades como son *Rhabdadenia biflora*, *Sesuvium portulacastrum*, *Acrostichum danaefolium*, *Batis maritima*, *Cladium jamaicense*, *Bonellia macrocarpa* y *Bravaisia berlandieriana*, entre otras.

Por su parte, la duna costera, también llamada vegetación halófila, se caracteriza por desarrollarse en suelos de alto contenido de sales solubles, y se encuentra presente en un ambiente tan particular que ha generado que las comunidades que se encuentran en la Península de Yucatán ocupen el segundo lugar a nivel nacional en cuanto a la diversidad de endemismos (19 especies). La duna costera se diferencia en dos zonas con características florísticas, fisionómicas y estructurales que responden a los cambios graduales de las condiciones del medio físico y biótico. Estas dos zonas son conocidas como la zona de pioneras y zona de matorrales.

La zona de pioneras es la vegetación ubicada más cercana a las playas y crece prácticamente sobre arena móvil. Esta zona se caracteriza por el desarrollo de herbáceas y arbustivas tolerantes a medios de extrema salinidad, vientos fuertes y la acción de las mareas. En esta zona las especies más comunes son: *Sesuvium portulacastrum*, *Ipomea pes-caprae*, *Canavalia rosea*, *Surina maritima*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Scaevola plumeri*, *Tribulus cistoides* y *Distihlis spicata*.

Por su parte, la zona de matorrales se ubica al interior de la duna, donde la arena se encuentra fija y el suelo presenta mayor contenido de materia orgánica, en esta zona la presencia mayoritaria es de arbustos y árboles. Los matorrales pueden tener alturas variadas dependiendo de las condiciones del medio existiendo diversas asociaciones vegetales. Las especies comunes son: *Agave angustifolia*, *Bravaisia berlandieriana*, *Acanthocereos tetragonus*, *Metopium browney*, *Caesalpineia vesicaria*, *Thrinax radiata*, *Gossypium hirsutum*, *Coccothrinax readii*, *Bonellia macrocarpa*, *Coccoloba uvifera*, entre otras.

Se considera que el sistema ambiental presenta un estado de conservación de entre el 60 y el 70%, donde el crecimiento o desarrollo urbano habitacional es la principal acción que ocasiona la disminución de la cobertura vegetal. Este proceso de transformación se considera continuará a mediano y largo plazo dados los usos de suelo asignados y compatibles con infraestructura urbana.

Con el objetivo de caracterizar mejor la vegetación presente en el polígono del proyecto, y para obtener los datos del estudio, se decidió por realizar un muestreo sistemático, ya que la zona muestra un patrón regular y este método permite detectar variaciones espaciales en la comunidad.

Metodología del muestreo.

Para la caracterización de la vegetación, se realizaron observaciones en las colindancias del predio para establecer un listado completo y de manera específica se realizó un monitoreo al interior del polígono del proyecto.

Para la realización del levantamiento florístico se realizó un muestreo aleatorio estandarizado por medio de cuatro cuadrantes de 5 x 5 m², para un total de 75 m², con ello se buscó determinar el estrato alto compuesto por individuos arbóreos y el estrato bajo compuesto por herbáceas y arbustivas. Las coordenadas del punto central de los cuadrantes se presentan en el Tabla IV.2 (Figura IV.14). Las especies encontradas en los cuadrantes se complementaron por medio de transectos aleatorios al interior del polígono.

Tabla IV.2. Coordenadas de ubicación del punto central de los cuadrantes.

Cuadrante	Coordenadas UTM Región Q	
	X	Y
1	460206	2379670
2	460213	2379679
3	460224	2379690



Figura IV.14. Ubicación de los cuadrantes de muestreo de flora dentro del polígono del proyecto

El sitio del proyecto presenta vegetación arbustiva y arbórea con alturas de entre 0.5 y 5 metros. Las especies que ahí se encuentran son las características de la duna costera como las palmas, uva de mar y magueyes, sin embargo, igual se tiene la presencia de especies características de ambientes inundables como son los manglares.



Fotografía 1. Panorama de la vegetación en el Cuadrante 1 con especies de manglar.



Fotografía 2. Panorama de la vegetación en el Cuadrante 2 con palmas.



Fotografía 3. Panorama de la vegetación en el Cuadrante 3 con vegetación arbustiva y herbácea.

Análisis de datos.

18

Con los números de individuos obtenidos se calcularon las abundancias relativas, la

frecuencia relativa, el valor de importancia relativa y los índices de diversidad y equidad.

Las abundancias relativas se calcularon mediante el número de individuos que se obtuvo para cada una de las especies registradas (Moreno, 2001), de la siguiente manera:

No. de Individuos por especie

Abundancia relativa= ----- x 100

No. de individuos de todas las especies

La frecuencia relativa en primera instancia se calculó la frecuencia absoluta, la cual corresponde al número total de presencias de cada especie en cada uno de los sitios de muestreo, a partir de dicho dato la FR se calculó siguiente manera:

No. de frecuencia total por especie

Frecuencia relativa= ----- x 100

No. de total de frecuencia de todas las especies

La estimación del Valor de Importancia Relativa (VIR) de las especies arbóreas que conforman la vegetación presente en el área de estudio, a partir de la siguiente expresión.

$$VIR = (AR + FR)/2$$

Dónde:

La densidad relativa (AR= número de individuos de cada especie/número total de individuos x 100);

La frecuencia relativa (FR = frecuencia de cada especie / frecuencia total de todas las especies x 100).

Para el cálculo de la diversidad se empleó el método de Shannon-Wiener (H'), la cual adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y H' será máxima (logaritmo de S), cuando todas las especies S están representadas por el mismo número de individuos, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (Moreno, 2001). Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y no tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

$$H' = - \sum p_i \times \log_2 p_i$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Log2 pi= Logaritmo base 2 de pi.

A partir de los valores obtenidos, se evaluó el índice de equitatividad de Pielou, el cual mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que a medida que el valor va tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas, es decir que, si tiende a 1, corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Moreno, 2001). Este índice expresa el grado de uniformidad de la distribución de los individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Dónde:

H'max = log2(S)*

S= número de especies

Resultados.

A continuación, se presenta el listado de la vegetación que se determinó para el Sistema Ambiental (SA) y el Polígono del Proyecto (PP).

En el Sistema Ambiental se determinó un total de 18 especies de flora pertenecientes a 14 familias taxonómicas, por su parte, en el polígono del proyecto (PP) se tuvo el registro de 12 especies de flora pertenecientes a 9 familias taxonómicas y se identificaron un total de 106 individuos de flora. De manera general se cuenta con 1 especie endémica y 3 en la categoría de Amenazadas por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.3. Listado de especies registradas en el área de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de Vida	Estatus	Cuadrante
Acanthaceae	Bravaisia tubiflora	Hulub	Hierba		SA
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechem	Arbórea		SA/PP
Arecaceae	Sabal yapa	Guano	Palma		SA/PP
Arecaceae	Thrinax radiata	Chit	Palma	Amenazada	SA/PP
Boraginaceae	Cordia dodecandra	Ciricote de playa	Arbórea		SA
Burseraceae	Bursera	Chaka	Arbórea		SA/PP

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de Vida	Estatus	Cuadrante
	simaruba				
Cactaceae	Opuntia stricta	Tsakam	Arbusto		SA
Cactaceae	Acanthocereus tetragonus	Nun tsutsuy	Arbusto	Endémica	SA
Chrysobalanaceae	Chrysobalanus icaco	Ciruela blanca	Arbusto		SA/PP
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árborea	Amenazada	SA/PP
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Árborea	Amenazada	SA/PP
Commelinaceae	Tradescantia spathacea	Maguey Morado	Hierba		SA/PP
Commelinaceae	Commelina erecta	Paj ts'a	Hierba		SA/PP
Fabaceae	Pithecellobium keyense	Guamuchil Yucateco	Árborea		SA/PP
Poaceae	Eragrostis secundiflora		Herbácea		SA/PP
Polygonaceae	Coccoloba uvifera	Uva de mar	Árborea		SA/PP
Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Lengua de gallo	Arbusto		SA
Solanaceae	Solanum donianum	Berenjena	Arbusto		SA

Las familias mejor representadas en el polígono del proyecto, por su número de especies, corresponde a las Arecáceas, combretáceas y comelináceas, con dos especies cada una (Grafico IV.1.). Un total de 4 familias únicamente se encontraron en el sistema ambiental pero no en el polígono del proyecto, mientras que todas las del PP existen al interior del SA, por lo que no existe riesgo de afectación de especies particulares y la diversidad.

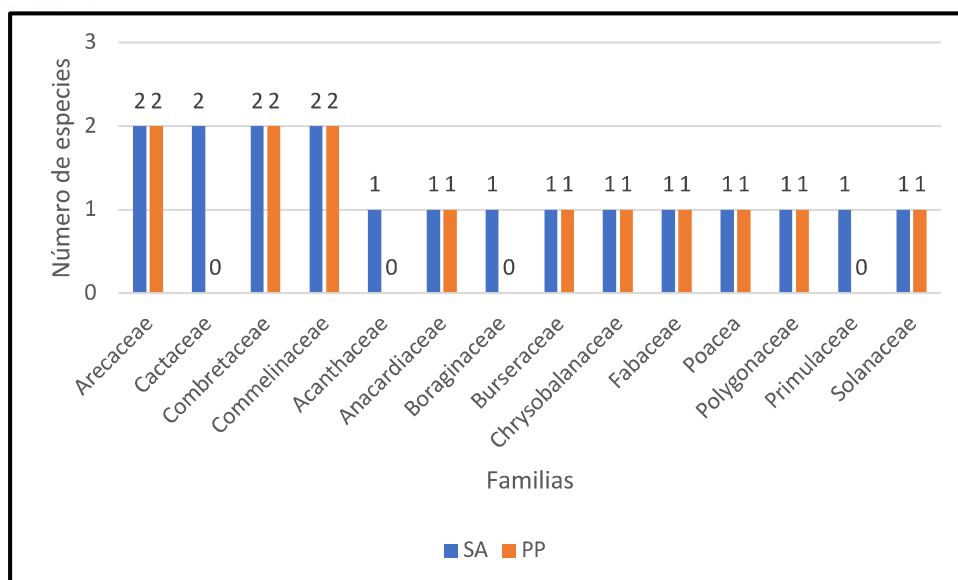
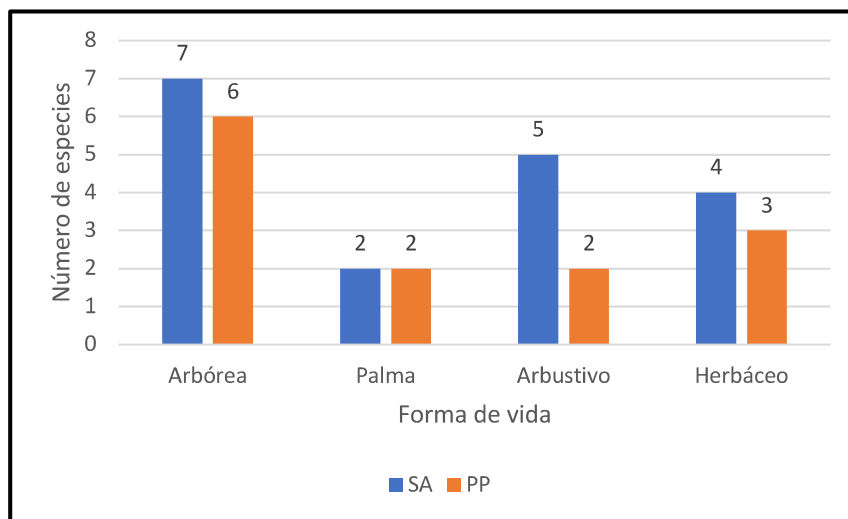


Gráfico IV.1. Número de especies por familia en el SA.

En cuanto a las formas de vida, resulto evidente la presencia de una mayor representatividad de especies arbóreas, seguidas de las herbáceas y arbustivas y por ultimo las palmas. Cabe destacar que esto es en cuanto al número de especies, ya que en campo se observa una mayor dominancia en cuanto al número de individuos de especies herbáceas que arbóreas.



Gráficos IV.2. Número de especies por formas de vida en el SA y PP.

En el polígono del proyecto, incluyendo a las especies e individuos de todos los estratos, la especie más abundante resulto ser *Eragrostis secundiflora* con el 59% del total de los individuos registrados en el polígono del proyecto, le sigue no muy de cerca el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (Grafico IV.3). En total se tuvo el registro de 106 individuos de flora.

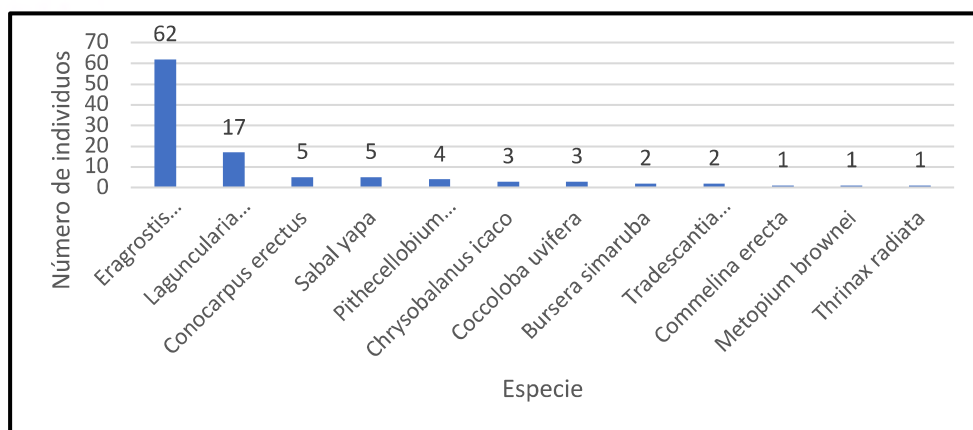


Gráfico IV.3. Especies más abundantes del sitio del proyecto.

Por otra parte, las especies más frecuentes en el total de los cuadrantes muestreados, resultaron ser *Laguncularia racemosa* y *Pithecellobium keyense*, que estuvieron en cada uno de los 3 cuadrantes, por su parte *Conocarpus erectus* y *Sabal yapa* se encontraron en dos de los tres cuadrantes muestreados (Gráfico IV.4).

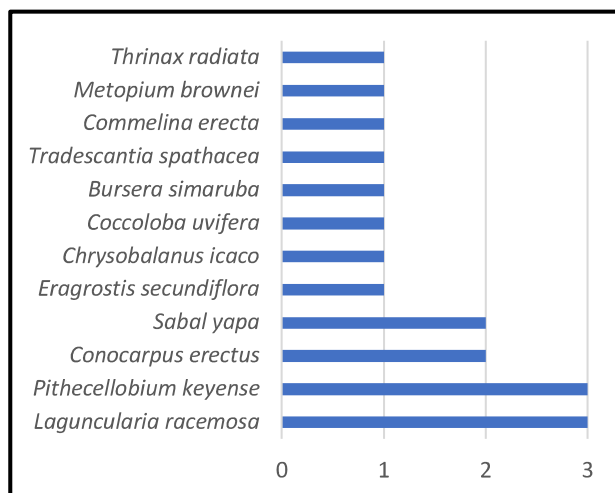


Gráfico IV.4. Especies más frecuentes del sitio del proyecto.

A continuación, se presentan los resultados y análisis específicos para todos los estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas) obtenidos en los cuadrantes del polígono del proyecto.

Los resultados obtenidos para el polígono del proyecto arrojaron que las especies más abundantes resultaron ser: *Eragrostis secundiflora* y *Laguncularia racemosa*, la primera se trata de una especie herbácea que representó el 59% del total de individuos muestreados, por su parte la segunda especie se trata del mangle blanco, el cual es una especie arbórea.

Estas especies junto con el *Pithecellobium keyense* fueron las que obtuvieron los valores más altos de Importancia Relativa (VIR) es decir la especies más abundantes

y frecuentes.

Tabla IV.4. Especies por Abundancia, Frecuencia y Valor de Importancia Relativa.

Especie	Abundancia	Ab_Rel	Frecuencia	Frec_Rel	VIR
Bursera simaruba	2	0.0189	1	0.0556	0.0372
Chrysobalanus icaco	3	0.0283	1	0.0556	0.0419
Coccoloba uvifera	3	0.0283	1	0.0556	0.0419
Commelina erecta	1	0.0094	1	0.0556	0.0325
Conocarpus erectus	5	0.0472	2	0.1111	0.0791
Eragrostis secundiflora	62	0.5849	1	0.0556	0.3202
Laguncularia racemosa	17	0.1604	3	0.1667	0.1635
Metopium brownei	1	0.0094	1	0.0556	0.0325
Pithecellobium keyense	4	0.0377	3	0.1667	0.1022
Sabal yapa	5	0.0472	2	0.1111	0.0791
Thrinax radiata	1	0.0094	1	0.0556	0.0325
Tradescantia spathacea	2	0.0189	1	0.0556	0.0372

Para la totalidad de los cuadrantes se obtuvo una riqueza específica de 12 especies, donde el índice de diversidad de Shannon obtenido fue de una riqueza media, al ser de 2.16, sin embargo, considerando su H'máx esperada aún podría haber mayor diversidad.

En cuanto a la equitatividad (J), varía entre los valores “0” y “1”; donde el valor “0” representa baja equitatividad (o alta dominancia por pocas especies) y el valor “1” representa total equitatividad en la representación de individuos de cada especie. En este caso la equitatividad fue de 0.60 por lo que hay una tendencia a la dominancia en cuanto al número de individuos de una sola especie, en este caso de Eragrostis secundiflora, la cual representa el 59% del total de los individuos identificados.

Especies relevantes.

En los recorridos realizados en el SA y en particular el polígono del predio y sus colindancias directas, se identificaron un total de 3 especies en la categoría de Amenazadas por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, se tuvo el registro de una especie endémica de México en el sistema ambiental del proyecto, pero esta no estuvo presente en el polígono del proyecto. Las especies en categoría de amenazadas que se trata en su mayoría de mangles deben ser incluidas en programas de rescate y ser reubicadas en las áreas verdes del proyecto o en su defecto que donde se encuentran estas especies sean consideradas como las áreas verdes del proyecto y los sitios donde no se encuentren sean destinados a construcción.

Tabla IV.5. Especies protegidas y endémicas en el sitio del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus	Sitio
Arecaceae	Thrinax radiata	Chit	Palma	Amenazada	SA/PP
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Arborea	Amenazada	SA/PP
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Arborea	Amenazada	SA/PP
Cactaceae	Acanthocereus tetragonus	Nun tsutsuy	Arbusto	Endémica	SA

IV.2.1.2 Fauna terrestre.

El Estado de Quintana Roo ocupa el puesto 11 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad hasta abril de 2015 era de 2,671 especies: 1,891 especies de invertebrados y 780 especies de vertebrados (112 especies de mamíferos, 473 de aves, 20 de anfibios, 101 reptiles y 74 de peces).

En esta entidad está representada casi el 43% de la avifauna que habita en México; el 35% de las especies de mamíferos voladores y el 16% de los mamíferos marinos presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 66 mamíferos, 8 anfibios, 31 reptiles y 108 aves.

Metodología de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna del sitio se emplearon tres transectos procurando cubrir toda la superficie del polígono (Figura IV. 10). Se realizaron tres transectos dentro del polígono del proyecto y además se consideraron los avistamientos de fauna en las colindancias del polígono del proyecto, con la finalidad de poder abarcar la mayor superficie posible y no pasar por alto los animales que ahí se encontrasen.

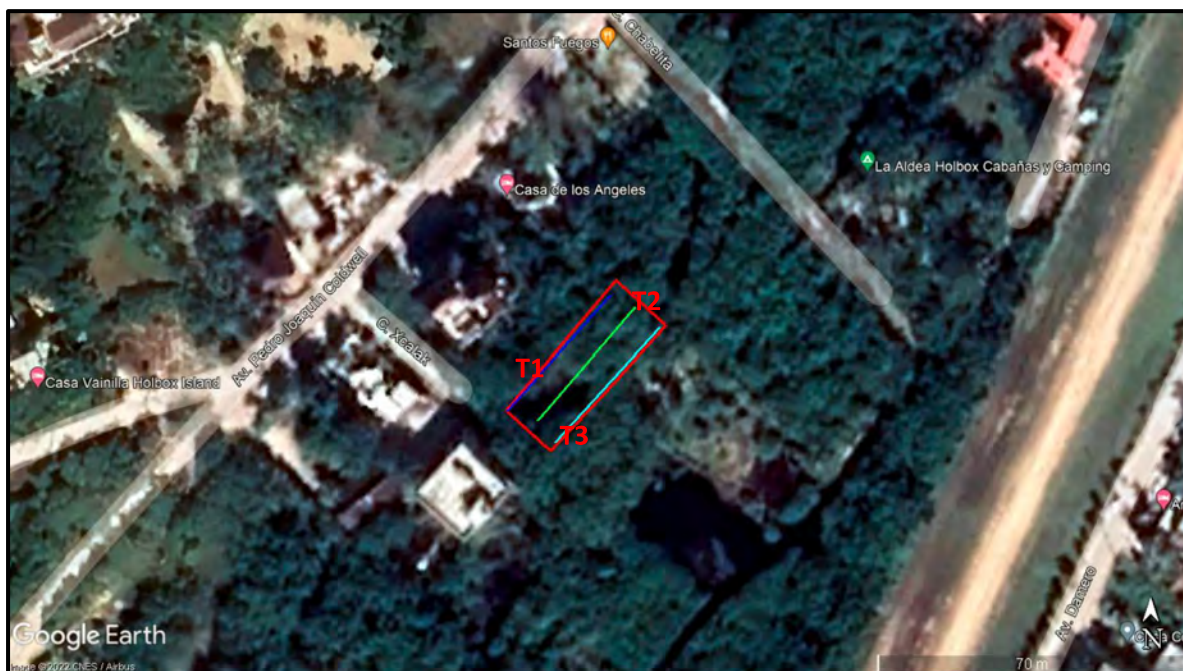


Figura IV.10. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna dentro del polígono del proyecto.

En el transecto se realizaron diversas técnicas de monitoreo según el grupo faunístico a determinar:

Anfibios y Reptiles. El registro de estos grupos se realizó mediante observación directa e indirecta, se buscó en piedras, herbáceas, oquedades y se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie.

Aves. Se utilizó el transecto para el registro auditivo y visual, registrando todos los individuos detectables. Se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo.

Mamíferos. Para este grupo faunístico, se realizó la búsqueda de rastros indirectos (huellas, excretas, huesos, madrigueras) y directos (avistamientos) en los transectos establecidos enlistando todas las especies.

Los nombres científicos actualizados, para todos los grupos faunísticos, fueron consultados en la página Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Con los números de individuos obtenidos se calcularon las abundancias relativas, riqueza específica y los índices de diversidad y equidad. Estas fórmulas son las mismas que se emplearon para la vegetación.

Resultados del muestreo

Listado Faunístico

A continuación, se presenta el listado de la fauna que se determinó para el Sistema Ambiental (SA) y el Polígono del Proyecto (PP). Con base en la tabla siguiente, se puede decir que el único grupo faunístico que no tuvo representatividad en el polígono del proyecto fue el de mamíferos.

En cuanto al número de especies, en el SA se contó con 35 especies, mientras que el PP 16. Se destaca que del total de especies obtenidas (n=48), 3 correspondieron al grupo de los anfibios, 3 al grupo de los reptiles, 26 al grupo de las aves y 3 al de los mamíferos. El grupo de las aves resulto ser el mejor representado en el SA y el PP.

En el polígono del proyecto y su sistema ambiental, se identificaron tres especies bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas fueron la Iguana Negra de Cola Espinosa (*Ctenosaura similis*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el Vireo manglero (*Vireo pallens*), en primero en la categoría de Amenazado y los otros dos Sujetos a Protección Especial. Estas especies están acostumbradas a ambientes con cierto grado de urbanización, como la iguana la cual es común encontrarse en los muros o “albarradas” de los hogares. Por su parte, el vireo y el perico son especies que se pueden desplazar con facilidad si se sienten amenazados.

De igual modo, se tuvo la presencia de dos especies introducidas al país, la besucona asiática y el abaniquillo pardo del caribe.

Tabla IV.6. Listado de Fauna determinada en el polígono del proyecto y sus colindancias

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Anfibio	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo Costero	
Anfibio	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana Arborícola Mexicana	
Anfibio	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	
Reptil	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona asiática	I
Reptil	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo Pardo del Caribe	I
Reptil	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana Negra de Cola Espinosa	A
Aves	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	
Aves	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	

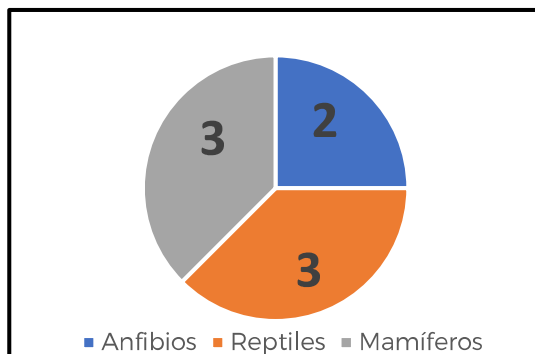
Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Aves	Scolopacidae	Tringa semipalmata	Playero pihuiuí	
Aves	Ardeidae	Ardea alba	Garza blanca	
Aves	Ardeidae	Ardea herodias	Garza morena	
Aves	Ardeidae	Butorides virescens	Garceta verde	
Aves	Ardeidae	Egretta thula	Garceta pie-dorado	
Aves	Ardeidae	Egretta tricolor	Garceta tricolor	
Aves	Cuculidae	Coccyzus minor	Cuclillo manglero	
Aves	Accipitridae	Pandion haliaetus	Gavilán pescador	
Aves	Cardinalidae	Passerina cyanea	Colorín azul	
Aves	Emberizidae	Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado	
Aves	Emberizidae	Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	
Aves	Emberizidae	Setophaga petechia	Chipe amarillo	
Aves	Fringillidae	Spinus psaltria	Jilguero dominico	
Aves	Mimidae	Dumetella carolinensis	Mauillador gris	
Aves	Mimidae	Mimus gilvus	Centzontle tropical	
Aves	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo	
Aves	Tyrannidae	Myiozetetes similis	Luis común	
Aves	Tyrannidae	Pachyramphus aglaiae	Cabezón degollado	
Aves	Vireonidae	Vireo pallens	Víreo manglero	Pr
Aves	Pelecanidae	Pelecanus occidentalis	Pelicano pardo	
Aves	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax auritus	Cormorán orejudo	
Aves	Fregatidae	Fregata magnificens	Fragata magnífica	
Aves	Picidae	Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	
Aves	Psittacidae	Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Pr
Mamífero	Procyonidae	Procyon lotor	Mapache	
Mamífero	Didelphidae	Didelphis sp	Zarigüeya	
Mamíferos	Procyonidae	Nasua narica	Coatí	

Donde: Pr= Protección Especial; A=Amenazada; I= Introducida

Por su parte, en cuanto a las familias taxonómicas en el Sistema Ambiental se tuvo un total de 25 familias, mientras que en el polígono del proyecto se contó

con 12 familias taxonómicas de fauna.

El grupo faunístico con el mayor número de familias fue el de las aves, seguido de los mamíferos y reptiles, por último, el de los anfibios (Gráfico IV.4).



Gráficos IV.4. Número de familias taxonómicas por grupo faunístico en el SA y PP.

A continuación, se presentan los resultados y análisis específicos para los diferentes grupos faunísticos obtenidos en los transectos.

Anfibios

Este grupo únicamente se tuvo el registro del Sapo Costero (*Incilius valliceps*) y rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*), por lo que el análisis estadístico no sería significativo.

Reptiles

Este grupo contó con 3 especies, donde el Abaniquillo Pardo del Caribe, resultó ser el más abundante y de los más frecuentes, explicando el 55% del valor de importancia del sitio.

Especie	Nombre común	Abund.	Ab_Rel	Frecuencia	Frec_Rel	VI R
Hemidactylus frenatus	Besucona asiática	1	0.2000	1	0.2500	0.2250
Anolis sagrei	Abaniquillo Pardo del Caribe	3	0.6000	2	0.5000	0.5500
Ctenosaura similis	Iguana Negra de Cola Espinosa	1	0.2000	1	0.2500	0.2250

Lo anterior arroja un índice de diversidad bajo ($H' = 1.3710$), sin embargo, se encuentra muy cercano al máximo de diversidad esperado, el cual igual es bajo ($H'_{Max} = 1.5850$). En cuanto a la equitatividad (J), varía entre los valores “0” y “1”; donde el valor “0” representa baja equitatividad (o alta dominancia por pocas

especies) y el valor “1” representa total equitatividad en la representación de individuos de cada especie. En este caso la equitatividad fue de 0.8649 por lo que no se considera haya dominancia de ninguna especie.

Aves

Para el grupo de las aves se obtuvo una riqueza específica de 11 especies, donde la especie más abundante resultó ser el zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*). Es de señalarse que la primera de estas especies es común en ambientes urbanos y los pericos suelen verse en parvadas grandes de ahí el número de individuos registrados. El víreo manglero y el Luis común presentaron los Valores de Importancia Relativa (VIR) más altos.

Especie	Nombre común	Abund	Ab_Rel	Frecuencia	Frec_Rel	VIR
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	1	0.0385	1	0.0625	0.0505
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	2	0.0769	2	0.1250	0.1010
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	4	0.1538	1	0.0625	0.1082
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	2	0.0769	1	0.0625	0.0697
<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	2	0.0769	2	0.1250	0.1010
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	1	0.0385	1	0.0625	0.0505
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis común	3	0.1154	2	0.1250	0.1202
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	2	0.0769	1	0.0625	0.0697
<i>Vireo pallens</i>	Víreo manglero	3	0.1154	2	0.1250	0.1202
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	2	0.0769	2	0.1250	0.1010
<i>Eupsittula nana</i>	perico pecho-sucio	4	0.1538	1	0.0625	0.1082

En cuanto al índice de diversidad este fue alto ($H' = 3.3347$), y muy cercano al máximo de diversidad esperado ($H'_{Max} = 3.4594$). En cuanto a la equitatividad (J), esta fue de 0.96 por lo que no se considera haya dominancia de ninguna especie.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos no presentó registro de individuos dentro del sitio del proyecto, por lo que no se puede realizar el análisis estadístico.

Conclusiones de los resultados

En cuanto a la flora, dentro del polígono del proyecto se encuentra vegetación arbustiva y arbórea con alturas de entre 0.5 y 5 metros. Parte del predio presenta vegetación característica de la duna costera como son las palmas, uva de mar y magueyes, sin embargo, otra porción del predio cuenta con individuos arbóreos y arbustivos de manglar, cabe destacar que las especies de manglar se encuentran categorizadas como Amenazadas por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por su parte, la fauna del sitio es la característica de lugares semiurbanizados, al encontrarse especies adaptadas a los entornos urbanos como la iguana negra de cola espinosa, Besucona asiática, Luis común, el sapo costero, zanate, zarigüeya, entre otras.

Cabe destacar que se contó con la presencia de dos especies introducidas la besucona asiática y el abaniquillo pardo del caribe. La primera característica de entorno urbanos.

En el polígono del proyecto y su sistema ambiental, se identificaron tres especies bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas fueron la Iguana Negra de Cola Espinosa (*Ctenosaura similis*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el Víreo manglero (*Vireo pallens*), en primero en la categoría de Amenazado y los otros dos Sujetos a Protección Especial. Estas especies están acostumbradas a ambientes con cierto grado de urbanización, como la iguana la cual es común encontrarse en los muros o “albarradas” de los hogares. Por su parte, el víreo y el perico son especies que se pueden desplazar con facilidad si se sienten amenazados.

Se considera que implementación de medidas de prevención y mitigación como conservar superficies de áreas verdes con vegetación nativa con especial énfasis en la superficie que cuente con individuos de manglar, así como reubicación de especies de flora endémicas, prohibir la cacería y extracción de tierra y flora, y que previo al desmonte se realicen actividades de ahuyentado de fauna, y reubicación de especies de lento desplazamiento, ayudarán a prevenir los impactos al sistema ambiental.

IV.2.13. Paisaje.

El sitio del proyecto se encuentra en la zona urbana de la localidad de la Isla de Holbox, donde actualmente se desarrolla un importante desarrollo urbano. En las colindancias del polígono del proyecto se encuentran desarrollo inmobiliarios turísticos y habitacionales en construcción o ya construidos, así como variedad de tiendas y vialidades sin pavimentación. Por lo que el proyecto en cuestión encajaría en el tipo de paisaje que se tiene en la zona.



Figura IV.11-15. Paisaje en las colindancias del polígono del proyecto con complejos turísticos y habitacionales.

IV.2.1.4. Medio socioeconómico

Los datos socioeconómicos fueron consultados Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, realizado por la Secretaría del Bienestar y de la Plataforma Data México (datamexico.org), los cuales son los datos más recientes que se tienen disponibles para el municipio de Lázaro Cárdenas, al que pertenece la isla de Holbox.

Demografía

Para el año 2020 en el municipio de Lázaro Cárdenas la población total fue de

29,171 habitantes, siendo 49.1% mujeres (14,327 habitantes) y 50.9% hombres (14,844 habitantes). Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (2,982 habitantes), 5 a 9 años (2,878 habitantes) y 0 a 4 años (2,808 habitantes). Entre ellos concentraron el 29.7% de la población total.

Del total de la población 2,684 personas presentan algún tipo de discapacidad (física, visual, auditiva, etc), 19,127 son personas que se consideran indígenas y 2,799 son personas que se consideran afrodescendientes. Por su parte, un total de 1,940 personas son adultos mayores (65 años y más).

En 2020, 45.6% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada (16,300 personas) y 20% en situación de pobreza extrema (7,170 personas).

Factores socioculturales.

Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de Lázaro Cárdenas fueron Secundaria (7,670 personas o 41.4% del total), Primaria (4,760 personas o 25.7% del total) y Preparatoria o Bachillerato General (2,410 personas o 13% del total).

La tasa de analfabetismo de Lázaro Cárdenas en 2020 fue de 2,325 personas (7.97%). Del total de población analfabeta, 41.5% correspondió a hombres y 58.5% a mujeres. Se considera población analfabeta a la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir.

Salud

Para el año 2020, en Lázaro Cárdenas, el número de consultorios de medicina general y/o familiar fue de 17, de odontología fueron 3, de urgencias 1 y de otro tipo de consultorios 2.

En Lázaro Cárdenas, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (21,500 personas), Consultorio de farmacia (4,160 personas) y Otro lugar (1,150 personas).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (20,200 personas) y No Especificado (5,590 personas).

Vivienda

En el mismo año había en el municipio 7,905 hogares particulares habitados. De las cuales, el 31.8% contaba con 2 cuartos y 57.7% con 1 cuarto.

El número de viviendas sin acceso al agua fue de 406 (4.4%), por su parte 952 viviendas (11.1%) no cuentan con drenaje y 364 viviendas (3.9%) no tienen servicio de electricidad. De igual modo, se reportaron 327 viviendas (3.7%) con piso de

tierra y 189 viviendas (2.5%) con techos de material endeble.

En cuanto a los servicios, el 20.7% de las viviendas tienen acceso a internet, 15.5% disponen de computadora, 74% cuentan con teléfono celular, el 56%, disponen de televisión de paga, el 71% disponen de lavadora, el 66.3% disponen de refrigerador, el 10.3% disponen de aire acondicionado. En cuanto a la movilidad, el 22.5% disponen de automóvil, el 20.5% disponen de motocicleta y el 52.8% disponen de bicicleta.

Vías de comunicación.

Al sitio del proyecto se accede por una calle secundaria sin nombre ni número que conecta con la Avenida Pedro Joaquín Caldwell. Esta calle secundaria es de arena y por ella se circula en baja velocidad debido a las características de la misma (Figura IV.16). La Avenida Pedro Joaquín Caldwell conecta directamente con el centro de Holbox



Figura IV.16. Calle secundaria por la que se accede al predio y avenida Pedro Joaquín Caldwell.

IV.2.1.5. Diagnóstico ambiental

Las actividades por desarrollar en el proyecto contemplan el desmonte y despalle en su fase de preparación del sitio. Dadas las características actuales del predio, se espera que las obras no alteren los componentes abióticos actuales como el clima, la geomorfología e hidrología.

Los principales componentes a ser reducidos, corresponderán principalmente al suelo y la vegetación, mientras que en menor grado se afectaría a la fauna silvestre. Esto se debe a que la infraestructura en primera instancia ocupará la superficie del polígono reduciendo la disponibilidad de suelos, así mismo, la vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto se verá reducida, y es importante hacer mención que dentro del polígono del proyecto se encuentran tres especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se deberán tomar las medidas de mitigación pertinentes para conservar la vegetación protegida que se encuentra en el sitio y la que brinde refugio y alimentación a los animales.

En cuanto a la fauna es la característica de lugares semiurbanizados, al encontrarse especies adaptadas a los entornos urbanos, además únicamente se identificaron tres especies bajo estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas fueron la Iguana Negra de Cola Espinosa (*Ctenosaura similis*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y el Vireo manglero (*Vireo pallens*). En el caso de la iguana está acostumbrada a ambientes con cierto grado de urbanización, y las aves pueden desplazarse con relativa facilidad si se sienten amenazadas.

Para el cuidado de la fauna, quedará prohibido su cacería y previo a los desmontes deberá realizarse actividades de ahuyentado y reubicación de especies de lento desplazamiento.

Se considera que los impactos a ser generados a estos componentes podrán ser mitigables y compensables toda vez que el proyecto contempla la habilitación de áreas verdes, sobre todo considerar la zona del predio que cuenta con vegetación de mangle, la cual está bien identificada. Con ello se fomentará el desarrollo y conservación del suelo y la vegetación, y estas a su vez formarán parte de sitios de descanso, forrajeo y pasaje de la fauna silvestre.

Finalmente cabe puntualizar que las actividades realizadas son totalmente compatibles con la visión y la política que se tiene para el área con base en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y se

encuentra en conforme al desarrollo y crecimiento que viene acompañando a las colindancias del predio del proyecto, por lo que la ejecución de la presente obra no representa un riesgo o impacto negativo significativo para el sistema ambiental en donde se ubica.

Referencias

- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). Programa Hídrico Regional 2021-2024 Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán
- García, E. (2004), Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M & T-Manuales y Tesis SEA. Vol. I. Zaragoza, España. 84 p.
- FAO. (2007). Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO. Roma.
- Lee. (1996). The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press, New York.
- Secretaría del Bienestar. (2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Lázaro Cárdenas.



V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	4
V.1.1. Indicadores de Impacto.....	6
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	6
V.1.3.1. Criterios	8
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	8
V.3.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	12
V.3.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	14
V.3.3. OPERACIÓN.....	16
V.4. CONCLUSIONES	21

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una vez determinados los elementos analizados se procede a determinar el valor ambiental de este, el cual se compara con el Sistema Ambiental, entre mayor sea el numero obtenido en el análisis, mayor es el valor que se tiene que tomar en cuenta para la mitigación de los impactos y la compensación ambiental. Esto quiere decir que de acuerdo al número de cualidades que tenga en base a la siguiente lista, mayor será su valoración con relación a la implementación del proyecto de acuerdo a lo siguiente:

Extensión: Superficie del área a afectar con respecto SA Calidad: Perturbación hacia la atm-agua y suelo, del proyecto Rareza: Escases de un determinado recurso (tendrá más valor).

Naturalidad: Estado de perturbación del proyecto, mayor elementos naturales más valor.

Abundancia: La abundancia de especies con respecto al SA., entre mayor abundancia más valor.

Grado de Aislamiento: Distancias de otras zonas con características similares al proyecto entre mayor sea la distancia mayor es el valor.

Diversidad: Posibilidad de encontrar una especie dentro del proyecto distinto al del SA y su abundancia Fragilidad: Ecosistema del proyecto, Endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero, entre más frágil mayor valor. Insustituible: Imposibilidad de ser sustituido en el proyecto

Interés ecológico: Por su peculiaridad ecológica en el proyecto con respecto S.A.

En donde (C) representa al clima (G) a la Geología, (S) suelo, (T) topografía, (H) a la Hidrología, (V) Vegetación, (F) fauna, (P) Paisaje, (AS) aspectos socioeconómicos. Este análisis es comparando el solar urbano con SA. El valor menor es 1 y el mayor es 5

ELEMENTOS

Tabla. V.1 Elementos a considerar.

	ELEMENTOS								
Cualidades	C	G	S	T	H	V	F	P	AS
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rareza	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Naturalidad	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Abundancia	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grado de Aislamiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diversidad	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Fragilidad	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Insustituible	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Interés Ecológico	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Total	10	10	10	10	13	13	10	10	10

Interpretación de la tabla:

De lo anterior se concluye que los elementos importantes que deben ser considerados para un adecuado análisis de los impactos ambientales es la hidrología y la vegetación por lo que será necesario cumplir con las medidas necesarias para evitar cualquier afectación al factor hidrológico y con ello a la vegetación del sitio, se deberán de establecer un plan estratégico para evitar generar afectaciones, así como medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales, de igual modo se deberá de participar en acciones comunitarias y sociales para mejorar las condiciones del Sistema Ambiental a manera de compensación.

La hidrología tendrá un impacto, ya que con la construcción de la obra se disminuirá la infiltración natural del solar urbano, así mismo derivado de la operación de la planta de tratamiento se podría contaminar los mantos freáticos de la zona si no se realizarán análisis periódicos del agua que se utilizará para riego en las áreas verdes.

Así mismo, debido a que dentro del área de proyecto existen algunos individuos

de mangle botoncillo y palma chit, especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, podrían existir afectaciones a estas especies, por lo que será vital antes de comenzar con las actividades delimitar un área de protección a estas especies para evitar cualquier afectación por la construcción del proyecto.

Conforme al diagnóstico del sistema ambiental y la descripción de actividades que se llevarán a cabo para la ejecución del presente proyecto, descrito en capítulos anteriores, es necesario desarrollar un análisis ambiental en el que se determinen los impactos que generaran las acciones derivadas de la ejecución del proyecto sobre los indicadores ambientales.

Lo anterior permite evaluar cada actividad e identificar los beneficios y/o desequilibrios que genere cada actividad de acuerdo a su intensidad, magnitud, duración y periodicidad en los diferentes aspectos ambientales.

Tabla V.2 Resumen de actividades por etapa del proyecto

Etapas del proyecto	Actividades a realizar
Preparación del sitio	Estudios preliminares Delimitación física del área del proyecto Contratación de personal Ejecución de programa de ahuyentamiento y rescate de fauna y rescate de flora y vegetación susceptible Relocalización de fauna y flora Desmonte y deshierbe Movimiento de tierras y excavación Manejo de residuos
Construcción	Compra de materiales e insumos Instalación de bodegas provisionales Cimentación y estructura Operación de maquinaria Trabajos de albañilería Acabados Pintura Instalaciones eléctricas Acometidas y medidores Instalación de planta de tratamiento Limpieza del sitio Programa de vigilancia ambiental
Operación	Limpieza y mantenimiento de las áreas Mantenimiento de áreas verdes Habitabilidad

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La identificación de los impactos ambientales generados por el presente proyecto en sus diferentes etapas se realizó mediante la metodología

establecida por Leopold et al. (1971). El método se basa en una matriz con el propósito de establecer relaciones causa-efecto de las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto. La evaluación de dichos impactos se realiza mediante una matriz cualitativa y cuantitativa con la finalidad de determinar objetivamente la importancia de cada impacto identificado.

La matriz está constituida por filas (donde se enlistan los factores del medio susceptibles a sufrir algún impacto) y columnas (las acciones del proyecto que producen algún impacto), la cual permite identificar de manera sencilla la interacción de las acciones y los efectos permitiendo identificar los impactos directos.

De manera general la matriz se formó dividiendo las acciones de acuerdo a las fases del proyecto. En cuanto a la identificación de impactos, se consideraron los sistemas que podrán verse afectados: abiótico, biótico y socio-económico. La lista de los factores que conforman la matriz en los diferentes sistemas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.3 Elementos considerados en la matriz de impactos

Sistema	Factor	Elemento
Abiótico	Suelo	Topografía Pérdida del suelo fértil Erosión Compactación Generación de residuos Contaminación del suelo
	Atmósfera	Confort sonoro Sensación térmica Emisión de gases Dispersión de polvos
	Agua	Contaminación del agua Pérdida de infiltración Afectación de escorrentías pluviales Afectación al nivel freático Consumo excesivo del recurso
	Paisaje	Aspecto Calidad visual
Biótico	Flora (marina y terrestre)	Diversidad y abundancia Especies NOM-059
	Fauna (marina y terrestre)	Diversidad y abundancia
Socio-económico	Población	Calidad de vida
	Económica	Generación de empleos Sector privado Plusvalía Servicios turísticos

La magnitud de importancia de los impactos identificados se determina

mediante la ponderación y normalización de las interacciones identificadas, lo que permite clasificar los impactos ambientales como acumulativos, sinérgicos, residuales, directos, indirectos, benéficos o adversos. Para esto, a cada impacto identificado se asigna un valor de importancia lo cual permite identificar los factores ambientales más vulnerables y poder generar medidas necesarias para mitigar, prevenir o compensar el efecto de las actividades del proyecto.

En cuanto al sentido del impacto, es decir si se considera adverso, benéfico, positivo o negativo, es importante identificar el sentido temporal, es decir, el tiempo en el que el impacto tendrá influencia sobre el factor receptor.

Una vez identificados y evaluados cualitativamente y cuantitativamente los impactos se valoran y jerarquizan para reconocer la viabilidad del proyecto.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Un indicador de impacto se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio, según Ramos (1987). Este es capaz de caracterizar cualitativa o cuantitativamente el estado de un factor a valorar. Estos normalmente están representados en unidades heterogéneas e inconmensurables, por lo que requieren ser transformadas a unidades homogéneas para hacerlas comparables con el objetivo de poder jerarquizar los impactos y totalizar el impacto que generará la ejecución del proyecto.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo a los elementos identificados de cada factor por sistema evaluado (Tabla V.3). La descripción de cada indicador ambiental se encuentra en la Tabla V.4:

Tabla V.4 descripción de los indicadores ambientales a evaluar en la matriz

FACTOR	INDICADOR AMBIENTAL
Sistema abiótico	
Suelo	Modificación de la topografía. Alteración de la morfología actual del suelo donde se realizará el proyecto por la construcción de cimentación del proyecto. Pérdida de suelo fértil. Al remover suelo para limpiar la zona donde se realizará el proyecto, se perderá la capa de suelo fértil. Además, al cimentar, este quedara cubierto imposibilitando la presencia de especies

	vegetales. Erosión. La poca vegetación existente en la zona y el movimiento de suelo aumentará considerablemente la erosión. Contaminación del suelo. Posible contaminación del suelo por la generación de residuos y derrame de sustancias durante las diferentes etapas del proyecto. Uso y modificación del suelo: Con la construcción de la cimentación se observará un cambio en el uso del suelo y la modificación de su estado natural.
Atmósfera	Confort sonoro. Sonido inarticulado y confuso no deseado por los receptores, debido a uso de maquinaria y actividades del proyecto. Sensación térmica. La poca vegetación y la colocación de muros, generará una mayor radiación del suelo a la atmosfera, modificando la sensación térmica del sitio. Emisión de GEI. El uso de maquinaria para desarrollar las diferentes actividades del proyecto generará emisiones a la atmosfera de gases de efecto invernadero, producto de la combustión de gasolina y otros aditivos. Dispersión de polvos. Partículas suspendidas en la atmosfera debido al movimiento de tierras o emisiones de vehículos debido a la combustión de gasolina.
Agua	Contaminación del agua. Aportes desde la atmosfera, alteraciones del ciclo hidrológico, así como las fuentes de contaminación como residuos sólidos urbanos y aguas residuales. Perdida de la infiltración: con la falta de vegetación y la compactación de la tierra se perderá infiltración natural en el sitio. Afectación de escorrentías pluviales: Al cimentar la obra se creará una barrera afectando el flujo natural hidrológico de la zona. Afectación al manto freático: La excavación y colocación de cimentación contaminaría y afectaría las condiciones naturales de este, así como el vertimiento de aguas residuales podría contaminar el nivel. Uso y consumo del recurso: disminución de la disponibilidad del agua por los habitantes y turistas, disminución en las reservas de agua potable de la región.
Paisaje	Aspecto. Cambio en la composición paisajística natural del sitio donde se establecerá el proyecto habitacional. Calidad visual. Características del sitio y la calidad del fondo en términos de visibilidad, riqueza biológica y seguridad.
Sistema biótico	
Flora	Diversidad y abundancia. Número de organismos y diversidad de especies vegetales terrestres y marinas encontradas en el área del proyecto, así como las posibles afectaciones que estas puedan sufrir debido a las actividades del proyecto.
Fauna	Diversidad y abundancia. Número de organismos y diversidad de especies animales terrestres y marinas encontradas en el área del proyecto, así como las posibles afectaciones que estas puedan sufrir debido a las actividades del proyecto.
Sistema socioeconómico	
Población	Calidad de vida. Mejora en la calidad de vida de la población debido a las actividades del proyecto.

Economía	Generación de empleos. Generación de empleos directos temporales y permanentes durante el desarrollo del proyecto, así como la generación de empleos indirectos debido a la compra-venta de insumos para desarrollar el proyecto. Sector privado. Impacto en la economía en la etapa de construcción como de operación debido al comercio y turismo. Plusvalía: El proyecto aumentará y mejorará la precepción social del valor de la zona. Servicios Turísticos: El proyecto será capaz de
----------	---

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Un impacto o alteración ambiental puede ser descrito por una serie de características intrínsecas, propias de la relación entre la acción y el impacto que produce (Canter, 1977). De acuerdo a esto, deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos para poder describir los impactos:

- Naturaleza del impacto. Este concepto hace referencia al efecto que presenta, positivo o negativo, respecto al estado previo de la acción.
- Intensidad del impacto. Representa la cantidad e intensidad del impacto. Es el componente que condiciona la ponderación y la importancia del impacto, determinada por la valoración del elemento en los diferentes niveles de organización y funcionamiento del ambiente.
- Escala espacial del impacto. Es la extensión y/o ocurrencia del impacto, el territorio que se verá influenciado por el impacto.
- Escala temporal o persistencia del impacto. Hace referencia al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos, si este es puntual a corto, mediano o largo plazo.
- Reversibilidad del impacto. Representa la capacidad del factor para tener un efecto de reversibilidad o irreversibilidad ante el impacto.
- Incidencia del impacto. Describe el modo en el cual se produce el impacto, ya sea sinérgico (presencia simultánea de varias acciones), acumulativo (impactos de acciones particulares), residual (persiste después de la aplicación de acciones de respuesta) y directo (impacto aislado que no se suma ni actúa en conjunto con otros impactos).

De acuerdo a lo anterior los impactos pueden clasificarse como adversos o negativos, benéficos o positivos, regionales, locales, zonales, puntuales, permanentes, temporales de largo, mediano y corto plazo, reversibles, irreversibles, acumulativos, sinérgicos, residuales, directos y de muy alto, alto, medio bajo y muy bajo impacto.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El principal objetivo de la evaluación de impacto ambiental es determinar el

costo ambiental que ejercerá el proyecto. Esto es determinante y sumamente importante al momento de establecer la factibilidad del desarrollo del proyecto, así como para determinar las medidas de mitigación, compensación o restauración a los impactos ambientales identificados.

La evaluación de impactos cualitativa se desarrolla tomando en cuenta los criterios descritos en el apartado anterior, la manera de evaluar cada impacto de acuerdo a cada característica será la siguiente:

Según la naturaleza del impacto, sea este positivo o negativo, la magnitud de la medida a tomarse encuentra relacionada con la magnitud del impacto causado. En caso de ser un impacto catalogado como negativo o adverso, este se relaciona con cinco jerarquías en las que se colocan las acciones o medidas de acuerdo a la gravedad del impacto ocasionado y la medida que debe tomarse para prevenir o mitigar esta acción (Tabla IV.5).

Tabla V.5 Nivel de importancia asignado a los impactos adversos o negativos de acuerdo con las medidas implementadas

Acción de respuesta	Nivel de importancia
Medida preventiva	1
Medida de mitigación	2
Medida de compensación	3
Medida de restauración	4
No mitigable o restaurable	5

En cuanto a los impactos catalogados como benéficos o positivos derivados de la ejecución del proyecto, deben valorarse a partir de otras acciones que representan un impulso a dicho impacto benéfico. En este sentido se reconocen también cinco categorías (Tabla IV.6):

Tabla V.6 Nivel de importancia asignado a los impactos benéficos o positivos de acuerdo con las medidas implementadas.

Acción de respuesta	Nivel de importancia
Impulso con acciones de respuesta antagónicas importantes	1
Impulso con restricciones importantes	2

Impulso con restricciones moderadas	3
Impulso simple	4
Impulso importante	5

- Acciones de impulso con resultados antagónicos. El impulso resulta antagónico por acciones o actividades que impacten de manera adversa y significativa a otros atributos del ambiente natural y humano.
- Acciones de impulso con restricciones importantes. El beneficio y su fomento se acompaña por un esfuerzo humano, técnico y económico considerable, sin impactos adversos significativos.
- Acciones de impulso con restricciones moderadas. El beneficio y fomento de actividades, obras y/o medidas de inversión y/o mantenimiento pueden resultar limitadas de manera moderada por razones técnicas y/o económicas.
- Acciones de impulso simple. El beneficio se sostiene por obras o acciones de respuesta con inversiones aceptables por actividades de mantenimiento simples, poco impactantes que no representan restricciones técnicas y económicas importantes.
- Acciones de impulso importante. El beneficio se sostiene por obras o acciones de respuesta con inversiones aceptables por actividades de mantenimiento simples, poco impactantes que no representan restricciones técnicas y económicas importantes.

En cuanto a la evaluación de impactos de acuerdo a la escala espacial o extensión, debe considerarse la superficie que se verá afectada, directa o indirectamente, incluyendo el área de influencia. La manera de evaluar este parámetro se muestra en la siguiente tabla (Tabla V.7).

Tabla V.7 Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con el Área de Estudio.

Escala espacial	Área de influencia	Superficie	Nivel de importancia
Puntual	Sitio de trabajo o zonas de lotificación, solar urbano a desmontar, etc.	1 m ² - 1,500 m ²	1
Zonal	Superficies de tipo de vegetación y áreas de distribución del proyecto	1,500 m ² - 10 ha	2
Zonal/Local	Área del proyecto, unidad de gestión o equivalente	10.1 ha – 30 ha	3
Local	Sistema Ambiental, poblaciones o equivalente	30.1 ha - 132,800 ha	4
Regional	Estado o equivalente	132,800 ha- Península Yucatán	5

La evaluación a escala temporal o la persistencia de un impacto puede ser comparada con el cronograma de actividades, el tiempo de ejecución del proyecto o vida del proyecto entre otras. La forma de evaluar este criterio es la siguiente (Tabla V.8).

Tabla V.8 Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su permanencia en el tiempo.

Escala espacial	Permanencia	Nivel de importancia
Inmediato	1 a 15 días	1
Corto plazo	0.5 a 6 meses	2
Mediano plazo	6 a 12 meses	3
Largo plazo	1 a 10 años	4
Permanente	> 10 años	5

La reversibilidad es la capacidad o incapacidad del factor ambiental receptor de retornar de manera natural a su estado original. Los cambios irreversibles son aquellos en los que el sistema no puede regresar a las condiciones originales antes de realizarse las actividades.

Por otra parte, también existe el concepto de reversibilidad condicionada el cual considera las siguientes condiciones:

- Para que el factor ambiental regrese a su estado original se deben presentar ciertas condiciones.
- El factor debe tener la capacidad de retornar a su condición original en términos cuantitativos, pudiendo prevalecer cambios importantes cualitativos.
- La reversibilidad debe ser inducida o favorecida con intervención humana.

Tabla V.9 Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su reversibilidad.

Dinámica del impacto	Nivel de importancia
Reversible	1
Reversible condicionado	2
Irreversible	3

La ruta de incidencia de un impacto implica el modo en el que el impacto incide en el factor ambiental, pudiendo ser de cuatro tipos:

- Directos o simples. Impacto primario sobre el sistema del ambiente receptor

de impacto, sin consecuente efecto sobre otros elementos o conjunto de elementos.

- Residuales. Impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, compensación y/o restauración.
- Sinérgicos. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- Acumulativos. Impacto sobre el elemento que resulta cuando a los efectos de la actuación se añaden los de otras actuaciones pasadas, presentes o futuras razonadamente previsibles, sin que importe cual sea la actividad o emisor del impacto, inherente a las actividades del proyecto o ajenas al mismo.

De acuerdo a lo anterior, la manera de evaluar esta característica se presenta en la siguiente Tabla V.10.

Tabla V.10 Nivel de importancia asignado a los impactos de acuerdo con su reversibilidad.

Ruta de incidencia	Nivel de importancia
Directo	1
Residual	2
Sinérgicos	3
Acumulativo	4

V.3. Valoración de los impactos

V.3.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Durante la preparación del sitio destinado para realizar el proyecto OLAMAR SUR se identifican 42 interacciones, de entre las cuales 22 son interacciones negativas y 20 interacciones positivas al medio ambiente, de estas 3 implican impactos relevantes, 2 de manera negativa y una positiva.

De las actividades consideradas a realizar para la preparación del sitio, se identifican que la Operación de maquinaria y Movimiento de tierras y excavación son las actividades con mayores interacciones con el ambiente.

Tabla V.11 Matriz causa efecto para la etapa de preparación del proyecto OLAMAR SUR.

OLAMAR SUR		MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una “+”.		Actividades a realizar									
				Estudios preliminares	Delimitación física del área del	Contratación de personal	Ahuyentamiento de fauna	Rescate de fauna	Rescate y reubicación de flora	Deshierbe	Excavación y movimiento de tierra	Operación de maquinaria	
				FASE DE PREPARACIÓN									
Abiótico	Suelo	Modificación de la topografía											
		Pérdida de suelo fértil											
		Erosión											
		Contaminación del suelo											
		Modificación del suelo											
		Generación de residuos											
	Atmósfera	Confort sonoro											
		Sensación térmica											
		Emisión de GEI											
		Dispersión de polvos											
	Agua	Contaminación del agua											
		Pérdida de infiltración											
		Desvío de escorrentías pluviales											
		Afectación manto freático											
		Uso del recurso											
	Paisaje	Aspecto											
		Calidad visual											
Biótico	Flora	Diversidad y abundancia											

OLAMAR SUR			Actividades a realizar									
	MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una “+”.		Estudios preliminares	Delimitación física del área	Contratación de personal	Ahuyentamiento de fauna	Rescate de fauna	Rescate y reubicación de	Deshierbe	Excavación y movimiento de	Operación de maquinaria	
	FASE DE PREPARACIÓN											
	Fauna	Diversidad y abundancia				+						
	Pobl.	Calidad de vida										
Socio-económico	Economía	Generación de empleos		+								
		Sector privado										
		Plusvalía										
		Servicio turístico										

V.3.2, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de construcción se identificaron 59 interacciones entre las actividades consideradas a realizar en esta etapa y los sistemas bióticos, abióticos y socioeconómicos, de estas interacciones 33 interacciones son negativas y 26 positivas, de estas se identifican 7 interacciones importantes, 4 negativas y 3 positivas.

Las acciones que mayores interacciones registran es la cimentación será a base de una plataforma de cimentación, dimensiones y especificaciones según memoria de calculo estructural. Esta losa tendrá un área de 369.35 m2 sobre el terreno. Esto con la finalidad de prevenir las inundaciones de la zona y reforzar la cimentación. y lo trabajos de albañilería, así mismo se observa el factor con más interacciones el de la contaminación del suelo, por lo que es indispensable la aplicación de medidas de mitigación, es de resaltar que en el aspecto socioeconómico se observa una constante interacción con el proyecto debido a la generación de trabajo (Tabla V.12).

Tabla V.12 Matriz de Impactos generados para la etapa de construcción del proyecto OLAMAR SUR.

OLAMAR SUR			Actividades a realizar									
MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".			Compra de materiales e	Instalación de bodegas	Cimentación	Operación de	Trabajos de albañilería	Acabados	Pintura	Instalación de planta de	Limpieza de la zona de	Programa de vigilancia
			FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Abiótico	Suelo	Modificación de la topografía			+							
		Pérdida de suelo fértil			+							
		Erosión										
		Generación de residuos					+					
		Uso y modificación del suelo			+							
	Atmósfera	Confort sonoro				+						
		Sensación térmica										
		Emisión de GEI				+						
		Dispersión de polvos										
	Agua	Contaminación del agua								+		
		Pérdida de infiltración			+							
		Desvío de Escorrentías			+							
		Afectación manto freático										
		Uso y consumo del recurso								+		
	Paisaje	Aspecto										
		Calidad visual										
Biótico	Flora	Diversidad y abundancia										
	Fauna	Diversidad y abundancia										
Socio-económico	Pobl.	Calidad de vida										

OLAMAR SUR	MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una “+”.		Actividades a realizar									
			Compra de materiales e	Instalación de bodegas	Cimentación	Operación de	Trabajos de albañilería	Acabados	Pintura	Instalación de planta de	Limpieza de la zona de	Programa de vigilancia
			FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Economía		Generación de empleos										
		Sector privado										
		Plusvalía										
		Servicios turísticos										

V.3.3. OPERACIÓN

Para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 35 interacciones, de las cuales 9 son negativas y 26 positivas, de estas se observan 5 interacciones importantes las cuales son negativas, la habitabilidad fue la actividad que más genera impactos negativos (Tabla V.13).

Tabla V.13 Matriz de Impactos para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto

MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una “+”.			Acciones a realizar			
			Ajardinar áreas	Habitabilidad	Limpieza y	Operación
			FASE DE OPERACIÓN			
Abiótico	suelo	Modificación de la topografía				

MATRIZ CAUSA EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en la realización del proyecto y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una interacción importante entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "+".			Acciones a realizar			
			Ajardinar áreas	Habitabilidad	Limpeza y	Operación
			FASE DE OPERACIÓN			
		Pérdida de suelo fértil				
		Erosión				
		Contaminación del suelo		+		+
		Uso y modificación del suelo				
	Atmósfera	Confort sonoro				
		Sensación térmica				
		Emisión de GEI				
		Dispersión de polvos				
	Agua	Contaminación del agua		+		
		Pérdida de infiltración				
		Desvío de escorrentías				
		Afectación manto freático				
		Uso y Consumo del recurso		+		+
	Paisaje	Aspecto				
		Calidad visual				
Biótico	Flora	Diversidad y abundancia				
	Fauna	Diversidad y abundancia				
Socio-económico	Pobl.	Calidad de vida				
	Economía	Generación de empleos				
		Sector privado				
		Plusvalía				
		Servicios turísticos				

La siguiente tabla muestra la descripción de dichos impactos.

Tabla V.14 Descripción de los impactos ambientales negativos significativos identificados en la matriz cualitativa de impacto ambiental para la etapa de preparación del sitio.

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Descripción
Contaminación del suelo	Excavación y movimiento de tierras	Con la excavación y movimientos a realizar en el solar urbano derivado del uso de la maquinaria, se generarán residuos de manejo especial, los cuales podrían generar contaminación al suelo natural del solar urbano y/o del sistema ambiental. Por otro lado, el impacto derivado de esta actividad es local, ya que con un mal manejo podría afectar tanto el área del proyecto como el sistema ambiental, con una escala espacial a largo plazo debido a la permanencia de los residuos en el ambiente y es un impacto residual ya que con la aplicación de medidas de mitigación este permanecerá.
Generación de residuos	Contratación de personal, demolición de obras existentes	La generación de residuos es quizá, uno de los impactos con mayor significancia dentro de las etapas del proyecto. De aquí derivan acciones correctivas relacionadas a su correcto manejo, a fin de evitar un descontrol y por lo tanto una fuente de contaminación significativa. La generación de residuos afecta gran cantidad de los procesos constructivos por su naturaleza. Por tanto, todo producto valorizable que ya no pueda ser utilizado para ejecutar una actividad definida inicialmente deberá ser considerado como residuo. Este impacto ambiental es el único negativo perdurable a lo largo de las etapas del proyecto, podría ser un impacto local por la afectación al área de proyecto y/o sistema ambiental.
Diversidad y abundancia de fauna	Ahuyentamiento de fauna; deshierbe	El programa de ahuyentamiento de fauna del sitio generarán que haya una disminución de la diversidad y abundancia natural del proyecto. Sin embargo, es un impacto reversible,

		mitigable y compensable, el impacto es directo y puntual en el área de proyecto.
--	--	--

Tabla V.15 Descripción de los impactos ambientales negativos significativos identificados en la matriz cualitativa de impacto ambiental para la etapa constructiva del proyecto.

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Descripción
Modificación de la topografía	Cimentación	La cimentación del proyecto afectará la condición natural de la topografía, sin embargo, esta técnica de cimentación es mucho menos invasiva que una cimentación tradicional sobre el suelo natural del solar urbano. El impacto es puntual para el área del proyecto y es reversible a largo plazo.
Perdida de suelo fértil	Cimentación	La cimentación ocupará el lugar del suelo fértil y natural del solar urbano, perdiendo con ello área fértil para

		el crecimiento de especies vegetales. El impacto es puntual ya que solo se observa para el área del proyecto, así como reversible a largo plazo.
Uso y modificación del suelo	Cimentación	La condición natural del solar urbano se verá modificada debido a la cimentación, se utilizará suelo natural para su estabilización. El impacto es puntual y reversible a largo plazo.
Contaminación del suelo	Trabajos de albañilería	Con la realización de los trabajos de albañilería se generan residuos de manejo especial, derivado de los sobrantes de material, estos podrían causar impactos al suelo. La generación de residuos es quizá, uno de los impactos con mayor significancia dentro de las etapas del proyecto. De aquí derivan acciones correctivas relacionadas a su correcto manejo, a fin de evitar un descontrol y por lo tanto una fuente de contaminación significativa. La generación de residuos se presenta en gran cantidad de los procesos constructivos por su

		naturaleza. Por tanto, todo producto valorizable que ya no pueda ser utilizado para ejecutar una actividad definida inicialmente deberá ser considerado como residuo. Este impacto ambiental es el único negativo perdurable a lo largo de las etapas del proyecto.
Confort sonoro	Operación de maquinaria	Se realizarán actividades que implicarán ruido lo cual impactará directamente en el confort sonoro del sitio del proyecto, el impacto es puntual y mitigable, ya que este no rebasará los límites máximos establecidos por las normas y se aplicarán medidas para disminuir la generación de ruidos.
Emisión de GEI	Operación de maquinaria	El uso de maquinaria para las actividades de construcción del proyecto utiliza combustibles los cuales generan emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera. Este impacto es local ya que podría afectar tanto el área del proyecto como el sistema ambiental, es un impacto mitigable y prevenible
Perdida de infiltración	Cimentación	El uso y modificación del suelo reducirá la infiltración natural del agua pluvial en el solar urbano, sin embargo, este impacto es puntual y reversible en su totalidad.
Desvío de escorrentías	Cimentación	La cimentación desviará las escorrentías pluviales naturales, debido a que no supera una profundidad de 85 cm por tanto no desviará las escorrentías en el subsuelo. El impacto es puntual y reversible, además de representar una menor afectación que con la estabilización de una cimentación tradicional.

Tabla V.16 Descripción de los impactos ambientales negativos significativos identificados en la matriz cualitativa de impacto ambiental para la etapa operativa del proyecto.

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Descripción
-------------------	-------------------------	-------------

Generación de residuos	Habitabilidad	Con la operación y mantenimiento del proyecto, se generarán constantemente residuos sólidos, los cuales con un mal manejo podrían contaminar el suelo del área del proyecto, así como del sistema ambiental. Este impacto es puntual y mitigable,
Contaminación del agua	Habitabilidad	Debido a que la principal actividad del proyecto es dar alojamiento a huéspedes, derivado de ello se generaran constantemente residuos tanto líquidos como sólidos, lo cual con un mal manejo podrían repercutir en la contaminación de las aguas pluviales y el manto freático. Este impacto podría afectar el área del proyecto y el sistema ambiental, es un impacto mitigable.
Uso y consumo del recurso	Habitabilidad	Derivado de los servicios ofrecidos por proyecto, será necesario una constante aportación de recurso agua para el servicio de los huéspedes, un manejo inadecuado podría repercutir en la afectación a nivel regional de los pozos de agua, afectando la disponibilidad del recurso para la población en general. Este impacto es regional, ya que podría afectar la disponibilidad de agua de la cuenca hidrológica, es mitigable y compensable.

V.4. CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 15 impactos ambientales de importancia, de los cuales 8 serán negativos y 7 impactos positivos altos.

De los impactos de importancia generados, 3 se producirán en la etapa de preparación del sitio; 7 en la etapa constructiva; y 5 en la etapa operativa, observando si un mayor impacto durante la construcción del proyecto.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir que el proyecto con las acciones ambientales que se tienen consideradas establecer, producirá



impactos ambientales significativos o relevantes, sin embargo, en ninguna etapa del proyecto se prevén impactos irreversibles o irremediables, todos los impactos observados son impactos mitigables y/o compensables.

No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que el proyecto consideró en su diseño constructivo la permanencia en el sitio de todos los individuos de especies protegidas, del mismo modo se considera la aplicación de medidas de mitigación para asegurar su sobrevivencia.

No implica aislar un ecosistema, puesto que el proyecto se desarrollará en la zona urbana de la isla de Holbox, actualmente no se identifica algún ecosistema natural en la zona.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	2
VI.1.	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	2
VI.2	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	8
VI.2.1.	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS.....	8
VI.2.2	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS	8
VI.2.3	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE COMPOSTERO	9
VI.2.4	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES.....	11
VI.2.5	Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES	11
VI.2.6	Medida propuesta: RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE .	12
VI.2.7	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LONAS DE PROTECCIÓN	13
VI.2.8	Medida propuesta: HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO	14
VI.2.9	Medida propuesta: MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	15
VI.2.10	Medida propuesta: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS	15
VI.2.11	Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES.....	16
VI.3	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA.....	17
VI.3.1	Medida propuesta: DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁRBOLADO	17
VI.3.2	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS.....	17
VI.3.3	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS	17
VI.3.4	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES.....	18
VI.3.5	Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES	18
VI.3.6	Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE	18
VI.3.7	Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	18
VI.3.8	Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES.....	19
VI.3.9	Medida propuesta: ÁREAS PERMEABLES	19
VI.3.10	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO Y TRAMPAS DE GRASAS	19
VI.4	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA OPERATIVA.....	21
VI.4.1	Medida propuesta: MATERIAL DE DIFUSIÓN.....	21
VI.4.2	Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS	21
VI.4.3	Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	22
VI.4.4	Medida propuesta: ÁREAS VERDES AJARDINADAS	22

VI.4.5 Medida propuesta: BUENAS PRÁCTICAS.....	23
--	----

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se desarrollarán de manera explícita las medidas de prevención y mitigación a los impactos ambientales identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior por la realización del presente proyecto denominado “OLAMA SUR”.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Debido a que se considera establecer un proyecto sustentable y con conciencia ambiental, el proyecto plantea una serie de acciones en pro del medio ambiente, las cuales serán consideradas como medidas de mitigación debido al beneficio que aportan en la disminución de impactos ambiental.

El proyecto considera plantea una serie de reglas y buenas prácticas durante todas las etapas del proyecto lo cual establecerá lo siguiente:

1. El trabajo se limitará únicamente en el área del proyecto.
2. Se establecerá un horario de trabajo: de 8:00 am a 6:00 pm, de lunes a viernes y sábados de medio turno
3. Las instalaciones donde se hará el almacenamiento provisional de los insumos y residuos del proyecto se establecerán en área que no afecten las condiciones naturales del solar urbano.
4. Se respetarán las medidas de seguridad establecida por protección civil municipal durante la construcción de la obra.
5. Los sitios donde se resguardarán los insumos para la ejecución del proyecto se mantendrán en buen estado, evitando derrames de aceite, combustibles u otros materiales.
6. El mantenimiento de los equipos se realizará fuera del área del proyecto. En caso de emergencia se colocará la protección necesaria para no contaminar el sitio y los residuos serán manejados de manera adecuada.
7. Se colocarán mamparas plásticas para la delimitación de las áreas de obras.
8. El acceso de personal y maquinaria se realizará por los caminos indicados.
9. En la zona de obra se contará con material para primeros auxilios necesario en caso de una emergencia. En caso de ser necesario, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.
10. Los residuos generados en la zona de obra y de almacenamiento provisional serán debidamente trasladados a un centro de acopio establecido por las autoridades municipales. Los cestos de basura en el sitio permanecerán siempre cerrados para evitar la dispersión de residuos.

En cuanto a los impactos identificados, las medidas de mitigación a realizar para compensar el impacto ambiental ocasionado por el desarrollo del proyecto se muestran en la siguiente Tabla:

Tabla VI.1 Identificación de impactos y medidas de mitigación.

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Medida de Mitigación de Compensación	Descripción Medida
Generación de residuos	Contratación de personal, trabajos de albañilería, habitabilidad	Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, Programa de Manejo de residuos Sólidos, difusión ambiental, baños portátiles, mantenimiento y uso adecuado del equipo de trabajo, composteros, equipo de atención de derrames	Operar adecuadamente el programa de manejo de residuos sólidos, colocar y operar los composteros para los residuos orgánicos, reutilizar material existente. Capacitar al personal para la correcta disposición de los residuos sólidos. Establecer un contrato con una empresa colectora de materiales reciclables. Se colocará en el área de proyecto material gráfico alusivo al cuidado de medio ambiente y al manejo adecuado de los residuos.
Afectación al manto freático,	Excavación y movimiento de tierras	Construcción de cimentación con buenas practicas	Con la finalidad de modificar lo menos posible la topografía, además de mantener el flujo hidrológico sin afectación la construcción se realizará sobres pilotes de concreto. Esta medida disminuirá la superficie de modificación del solar urbano, ya que sin esta medida se afectaría un total de 385.88 m ² .

Perdida de suelo fértil	Excavación y movimiento de tierra	Construcción sobre Cimiento	Con la finalidad de disminuir la pérdida del horizonte fértil, el proyecto considera cimentarse sobre pilotes, sin embargo, será necesario rescatar la capa de suelo fértil que se ubique en las zonas donde se pretenden establecer los pilotes. El suelo fértil será almacenado en el área destinada para el resguardo de materiales y se
-------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Medida de Mitigación o de Compensación	Descripción Medida
			reutilizarán en las áreas verdes del proyecto.
Erosión	Excavación y movimiento de tierras; operación de maquinaria	Mantener el 30% de áreas verdes permeables, establecer áreas ajardinadas, rescate y reubicación de especies	El proyecto prevé la retención del suelo en el sitio, para lo cual se mantendrá como medida de mitigación mantener toda la vegetación existente en el solar urbano, durante todas las etapas del proyecto, lo cual funcionará para la retención del suelo
Compactación	Excavación y movimiento de tierras; operación de maquinaria; tránsito de maquinaria, vehículos y cimentación	Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, rescate y reubicación de especies, áreas verdes, letreros y folletos.	Con la finalidad de disminuir la compactación del suelo en el sitio del proyecto, se establecerán las zonas de trabajo, se identificará un área para la colocación de los residuos de escombros y se capacitará al personal encargado de la construcción para no transitar en áreas destinadas para espacios ajardinados.
Contaminación del suelo	Movimiento de tierras, tránsito de maquinaria y vehículos, uso de maquinaria	Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, programa de manejo de residuos, letreros y folletos, baños portátiles, supervisión ambiental.	Control de las bitácoras de mantenimiento de la maquinaria a utilizar, renta de maquinaria en buen estado y mantener un kit de antiderrames (material absorbente), charlas informativas para el personal que labora en la construcción, utilización de pilotes prefabricados en espacios autorizados para este fin,

			instalar contenedores para la separación de los residuos sólidos, colocar letreros y folletos alusivos al cuidado del suelo, establecer contenedores tapados para el escombro antes de ser retirado de la zona de trabajo.
Confort sonoro	Excavación y movimiento de tierra; movimiento de tierra; tránsito de maquinaria y vehículos	Buenas prácticas, mantener el 30% de áreas verdes, supervisión ambiental,	Para mitigar este impacto ambiental, el proyecto pretende apearse a los lineamientos establecidos en la NOM-081-SEMARNAT- 1994 sin rebasar los decibeles permisibles de emisión de ruido que ésta señala en sus diversos horarios. Además, utilizarán mamparas, de esta manera se tendrá un efecto de sofocamiento del sonido evitando la propagación del mismo. La maquinaria deberá contar con su verificación vehicular y bitácora de mantenimiento, con esta práctica se reduce el riesgo de maquinaria en mal estado y con afectaciones o contaminación auditiva. Únicamente se realizarán actividades en el

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Medida de Mitigación o de Compensación	Descripción Medida
			horario establecido
Dispersión de polvos	Excavación y movimiento de tierras; movimiento de tierras, tránsito de maquinaria.	Delimitación de las zonas de trabajo, mantener el 30% de área verde, instalación de lonas de protección	Se delimitarán las zonas de trabajo con lonas de protección para evitar la dispersión de polvos. Con la vegetación existente será posible frenar las fuertes corrientes de viento que pudieran ocasionar la dispersión accidental de los polvos.

Contaminación del agua	Cimentación	Buenas prácticas, capacitación ambiental, supervisión ambiental, programa de manejo de residuos, baños portátiles, supervisión ambiental, colocación de pilotes prefabricados.	Para evitar tener cualquier afectación sobre este factor, se considera la excavación para los pilotes por medios manuales, además de contemplar pilotes prefabricados, así como evitar tener contacto directo con el manto freático del solar urbano para lo cual los ingenieros del proyecto decidieron excavar un máximo de 85 centímetros del subsuelo mientras que el nivel piezométrico se encuentra a un máximo de 1.08 metros del subsuelo, para evitar cualquier modificación. Como ya se mencionó anteriormente se contará con kit antiderrames en cada máquina utilizada por el proyecto además de que deberán asegurar que se encuentra en óptimas condiciones para su funcionamiento en el proyecto. Así mismo se considera la capacitación del personal en temas ambientales para evitar posibles impactos al recurso. Se contará con casetas sanitarias portátiles para los trabajadores durante las etapas de preparación y construcción del proyecto. Se deberá contar al menos con 1 caseta por cada 15 trabajadores. La disposición del residuo deberá ser exclusivamente en los sitios autorizados por la SEMARNAT bajo entrega de manifiesto.
Perdida de infiltración, uso y modificación del suelo	Cimentación	Mantener el 30% de áreas verdes, construcción sobre pilotes, programa de restauración del flujo hidrológico del manglar.	Este impacto se disminuye notablemente debido a que solo 385.88 m ² será suelos modificados, por lo tanto, será posible mantener más del 90% de área para infiltración.

Impacto ambiental	Actividades impactantes	Medida de Mitigación o de Compensación	Descripción Medida
-------------------	-------------------------	--	--------------------

			El proyecto prevé la compensación de este impacto, ejecutando un programa de restauración de manglares con la finalidad beneficiar los ecosistemas de manglar de la zona.
Diversidad y abundancia de fauna	Ahuyentamiento de fauna; deshierbe	Programa de restauración del flujo hidrológico de manglares, platicas ambiental, supervisión ambiental, material de difusión	Este impacto es compensable, debido a que el proyecto pretende restablecer el flujo hidrológico del manglar que se ubica en sistema ambiental, con lo cual se recupera y beneficiara el ecosistema de manglar de la zona, influyendo en la conservación de la diversidad de la región.
Contaminación del agua	Contratación de personal, Habitabilidad	Planta de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas, baños portátiles	Con la finalidad de mitigar el impacto generado por la generación de aguas residuales en las distintas etapas del proyecto, el proyecto prevé la colocación de baños portátiles, así como una planta de tratamiento para el manejo de las aguas negras y grises, apegándose a lo especificado en la NOM-002-SEMARNAT- 1997 y NOM-003-SEMARNAT-1997. Así mismo el prevé la colocación en las tarjas del restaurante la colocación de trampas de grasas para evitar que estas se incorporen a las aguas residuales del proyecto.
Uso y consumo del recurso	Habitabilidad y Operación del Restaurante	Equipo de bajo consumo de agua, Sistema de captación de agua pluvia.	El proyecto contempla la instalación de grifos, regaderas y WC ahorradores de agua para un uso eficiente del recurso, así mismo se contempla la instalación de un sistema de captación de agua pluvial para disminuir el uso del agua potable proveída por la Comisión Estatal.

VI.2 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO.

VI.2.1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS

Naturaleza de la medida: medida preventiva que será aplicada para evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten durante el desarrollo de esta etapa del proyecto.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna, así como al manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio.

Acción de la medida: Se rotularán diversas leyendas en los letreros, alusivas a la protección de los recursos naturales del sitio del proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- ✓ Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- ✓ Prohibido extraer flora silvestre.
- ✓ Prohibido cazar, capturar o dañar a la fauna silvestre.
- ✓ Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- ✓ Prohibido tirar basura.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio, a fin de que se cumpla las restricciones establecidas en los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

VI.2.2 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (latas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de construcción, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se dispersen hacia áreas con vegetación natural; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos tipos de contenedores.



Figura V-1 Contenedores de residuos varios.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

VI.2.3 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE COMPOSTERO

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, Derivado de lo establecido por el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Quintana Roo. 2009 -2011 se establecerá un compostero para disminuir la generación de residuos entregados al servicio municipal.

Momento de aplicación de la medida: Durante la Construcción y Operación del proyecto.

Descripción de la medida: Derivado de lo establecido el Programa Estatal para

La Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Quintana Roo. 2009 -2011, donde se señala que la mayor parte de la basura generada en Holbox corresponde a residuos orgánicos, se establecerán contenedores de 450 litros, especializados para la generación de Composta.

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas.

El compostero se colocará en un área seca, donde no existan riesgos de inundación, estará en constante ventilación, el material a colocar dentro del compostero no deberá de rebasar los 20 cm de diámetro, una vez lleno con la materia orgánica deberá de retirarse el compost después de 3 a 4 meses, este se mantendrá en constante alimentación, el compost resultante podrá ser utilizado como abono orgánico en las áreas verdes.

Acción de la medida: Disminuir la cantidad de basura entregada al sistema municipal y hacer uso de estos residuos para su aprovechamiento en el proyecto, además de crear una conciencia ambiental en los huéspedes del Departamentos.

Eficacia de la medida: para la eficiencia de esta medida, será indispensable realizar las pláticas informativas, colocar material gráfico para la información y realizar la supervisión ambiental, esta acción se podrá medir su éxito al comparar la basura generada y transformada en composta.



Figura V-2 infografía de composteo

VI.2.4 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores que se emplean en la obra, que, para el caso de la etapa de preparación del sitio, se cumple con este parámetro con la instalación de 1 sanitario.

Acción de la medida: Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final. En las siguientes imágenes se ejemplifican estos dispositivos instalados en obra.

Eficacia de la medida: En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra.



Figura V-3 Ejemplo de sanitarios portátiles

VI.2.5 Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se

manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la flora y la fauna.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

Acción de la medida: La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

VI.2.6 Medida propuesta: RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como reducción y pérdida del hábitat.

Momento de aplicación de la medida: previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en la ejecución del programa de rescate de fauna silvestre que se anexa.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el programa correspondiente. Esto se ejemplifica en las siguientes imágenes.



Figura V-4 Técnicas de muestreo

Eficacia de la medida: Con el rescate y reubicación de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, de tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

VI.2.7 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LONAS DE PROTECCIÓN

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar afectaciones directas a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la perturbación del hábitat y la generación de polvo.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de delimitación de la zona de aprovechamiento.

Descripción de la medida: Consiste en la instalación temporal de lonas en el perímetro a la zona de aprovechamiento, conocidas como lonas de protección perimetral; tal como se ejemplifica en las siguientes imágenes.



Figura V-5 Ejemplo de mamparas rompevientos

Acción de la medida: estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que impedirá que los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como los sedimentos en suspensión; se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de la zona de aprovechamiento, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de áreas ajenas al proyecto, evitando que se afecten recursos naturales no contemplados.

Eficacia de la medida: La colocación de lonas de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

VI.2.8 Medida propuesta: HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE APROVECHAMIENTO

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como suspensión de polvo o sedimentos.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos de deshierbe y movimiento de tierras.

Descripción de la medida: Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán desmontadas y despalmadas, con la finalidad de evitar la suspensión de sedimentos o partículas.

Acción de la medida: Evitará que la acción del viento suspenda sedimentos y partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio.

Eficacia de la medida: El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su

máxima efectividad para evitar la suspensión de sedimentos, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

VI.2.9 Medida propuesta: MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL EQUIPO DE TRABAJO

Naturaleza de la medida: medida preventiva enfocada a prevenir derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria que será utilizadas durante la ejecución de los trabajos preliminares, particularmente la remoción de vegetación, suprimiendo de esta manera el impacto al suelo por contaminación del medio.

Momento de aplicación de la medida: Durante los trabajos constructivos.

Descripción de la medida: Consiste en utilizar maquinaria que cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. Se hará obligatorio que cada equipo que opere durante esta etapa cuente con recipientes y un equipo preventivo, que permita coleccionar los hidrocarburos o lubricantes vertidos al suelo por fugas accidentales.

Acción de la medida: Se verificará que la maquinaria que entre en funcionamiento durante la construcción, cuente con los mantenimientos preventivos adecuados, lo cual se registrará en bitácora; así mismo, se revisará que cada operador, cuente con el equipo preventivo para la contención de derrames accidentales.

Eficacia de la medida: Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que, si se cuenta con la correcta aplicación de esta, se puede alcanzar el 100% de efectividad.

VI.2.10 Medida propuesta: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

Momento de aplicación de la medida: Desde el inicio del proyecto y durante la vida útil de éste.

Descripción de la medida: Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos anexo, que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante el proyecto.

Acción de la medida: Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de

manejo de residuos que se anexa.

Eficacia de la medida: La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

VI.2.11 Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

Descripción de la medida: Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

Acción de la medida: En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la preparación del sitio, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos), o en su caso, polvo de piedra.

Se utilizarán productos de vanguardia biodegradables no tóxicos e inertes que tienen la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

Eficacia de la medida: Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

VI.3 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA

VI.3.1 Medida propuesta: DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁRBOLADO

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada en evitar cualquier daño al arbolado existente en dentro del área de proyecto, con vital atención a aquellas especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la barrera física será posible delimitar el área de raíces para con ello evitar cualquier afectación.

Momento de aplicación de la medida: durante la construcción del proyecto.

Descripción de la medida: Se colocará una banda de advertencia en un diámetro de protección que considera la totalidad del follaje de las especies vegetales que se mantendrán en el área del proyecto.

Acción de la medida: La delimitación física mantendrá prevenidos a los trabajadores de las áreas que deberán de mantenerse intactas, con el fin de asegurar la conservación ilesa de los individuos vegetales que permanecerán en proyecto, y con ello cumplir con lo establecido en la legislación ambiental.

Eficacia de la medida: La conservación del 100% de los árboles que se encuentran en el solar urbano podrán ser revisado con base a los listados de vegetación presentados, la conservación de todos los individuos podrán asegurar que el cumplimiento de la medida efectuada.

VI.3.2 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

Descripción de la medida: Los letreros que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán durante la etapa constructiva, a fin de que sigan cumpliendo con su función, promoviendo la protección de la flora y la fauna, y el manejo adecuado de los residuos sólidos; con particular énfasis de no afectar áreas ajenas al solar urbano del proyecto; y seguirán estando dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa constructiva. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio se manifiesten.

VI.3.3 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Descripción de la medida: Los contenedores de basura para residuos que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, permanecerán instalados en la etapa de construcción, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales; y seguirán estando al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, quienes podrán hacer uso de estos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifiesten.

VI.3.4 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

Descripción de la medida: Los sanitarios móviles que fueron instalados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán al servicio de los trabajadores responsables de los trabajos constructivos, a razón de 1 por cada 15 trabajadores; por lo tanto, con la instalación de un sanitario adicional al instalado en la etapa de preparación del sitio (2 en total), se cumple con este parámetro. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales, se manifieste.

VI.3.5 Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

Descripción de la medida: Se continuará con la impartición de pláticas ambientales; sin embargo, en esta ocasión estarán dirigidas al personal responsable de ejecutar los trabajos constructivos. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice la etapa constructiva del proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento. Las pláticas se llevarán a cabo de manera previa al inicio de los trabajos constructivos; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para la etapa constructiva en el presente capítulo; así como el correcto desarrollo del proyecto, en apego a la descripción del proceso constructivo contenido en el capítulo 2 del presente estudio. Medida preventiva, enfocada a evitar que los impactos identificados como perturbación del hábitat y contaminación del medio, se manifiesten.

VI.3.6 Medida propuesta: RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el programa de rescate de fauna anexo, a fin de salvaguardar la integridad de los ejemplares de fauna silvestre que pudieran incidir dentro de la zona de aprovechamiento. También se contempla la reubicación de la fauna rescatada dentro de las áreas de reubicación propuestas. De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como perturbación del hábitat, se manifieste.

VI.3.7 Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Al momento de estarse realizando los trabajos constructivos, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos del

proyecto, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos, aguas residuales, residuos peligrosos y de manejo especial.

VI.3.8 Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

Descripción de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste. Este equipo será el mismo que se propone para la etapa de preparación del sitio.

VI.3.9 Medida propuesta: ÁREAS PERMEABLES

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como sellado del suelo y reducción de la superficie permeable.

Momento de aplicación de la medida: Durante todo el tiempo que dure esta etapa.

Descripción de la medida: Esta medida consiste en mantener el 90% del sitio del proyecto como área permeable.

Acción de la medida: La superficie destinada como área permeable (90%), permitirá la captación de agua hacia el subsuelo alimentando los mantos acuíferos, lo que beneficia la captación de agua en calidad, aun cuando la zona en la que se ubica el solar urbano se clasifica como material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

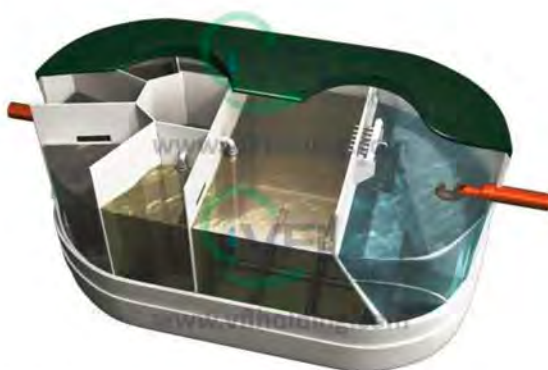
Eficacia de la medida: Las áreas permeables que propone el proyecto, serán respetadas como tales, incluso durante la operación del proyecto, por lo que se garantiza que el 90% del sitio del proyecto será permeable.

VI.3.10 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO Y TRAMPAS DE GRASAS

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada a evitar que el efecto del impacto ambiental identificado como contaminación de la hidrología se manifieste.

Momento de aplicación de la medida: Durante la operación de la planta de tratamiento para el manejo de aguas negras y grises.

Descripción de la medida: El conjunto tendrá para el tratamiento de aguas residuales contará con una planta de tratamiento de aguas residuales compacta de "sistema de un solo tanque" de AT50oval, que está compuesta por un solo tanque vertical con planta ovalada, hecha de polipropileno - el reactor biológico, con capacidad para 50 usuarios, esto según la capacidad de baño en el conjunto. sobre el suelo se dispondrá la planta de tratamiento la cual ocupará un área de 12.13 metros cuadrados y se ubicará en el frente del predio para su mantenimiento.



Tipo	Cantidad máxima de habitantes	Cantidad de Tanques	Longitud	Anchura	Altura	Flujo de entrada diario	Carga de BOD ₅	Entrada de poder	Voltaje
			[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ /día]	[kg/día]	[kW]	[V]
AT30oval	30	1	3720	2210	2250	4,5	1,8	0,23	230
AT40oval	40	1	4660	2210	2250	6,0	2,4	0,23	230
AT50oval	50	1	4850	2210	2500	7,5	3,0	0,36	230
AT75oval	75	1	5160	2210	2500	11,3	4,5	0,46	230
AT100oval	100	1	6410	2260	2500	15,0	6,0	0,72	230
AT120oval	120	1	7110	2260	2500	18,0	7,2	0,90	230
AT150oval	150	1	8560	2260	2500	22,5	9,0	0,90	230
AT175oval	175	1	9760	2260	2500	26,3	10,5	1,08	230
AT200oval	200	1	10960	2260	2500	30,0	12,0	1,35	230
AT225oval	225	1	12000	2260	2500	33,8	13,5	1,35	230

Accesorios para plantas de tratamiento de aguas residuales VFL®:

Figura V.6 Especificaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Acción de la medida: la instalación adecuada de la planta de tratamiento permite el manejo adecuado y sustentable de las aguas negras y grises generadas con la habitabilidad del proyecto, las aguas resultantes serán reutilizadas para el riego de áreas verdes y para la limpieza de algunas zonas, las aguas excedentes serán dispuestas al drenaje de la localidad.

Eficacia de la medida: la adecuada instalación de la planta de tratamiento asegura el manejo de aguas negras y grises de manera sustentable, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

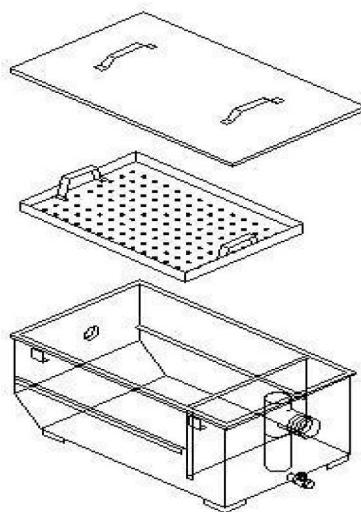


Figura V.7 Trampa de grasas considerada para su instalación en las tarjas de los departamentos

VI.4 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN/MITIGACIÓN PARA LA ETAPA OPERATIVA

VI.4.1 Medida propuesta: MATERIAL DE DIFUSIÓN

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, se diseñará material de difusión, para los habitantes con la finalidad de crear una conciencia de turismo sustentable, donde se manifiesten las problemáticas ambientales actuales de la Isla de Holbox y las soluciones prácticas.

Momento de aplicación de la medida: Durante la operación del Departamentos

Descripción de la medida: Consiste en colocar material de difusión (trípticos, posters, flyers, etc) en las habitaciones e instalaciones de los departamentos.

Acción de la medida: la difusión de las problemáticas ambientales existentes en la zona y las soluciones particulares serán acciones que influirán directamente en los habitantes, con lo que será posible impulsar un turismo consciente y sustentable.

Eficacia de la medida: La generación de medios de comunicación prácticos y modernos de difusión causan grandes impactos en las poblaciones, la creación de materiales adecuados impactará positivamente en los huéspedes.

VI.4.2 Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS

Descripción de la medida: Los contenedores de basura para residuos que fueron

instalados en la etapa de preparación del sitio y en la construcción del proyecto, permanecerán instalados en la etapa operativa, a fin de que sigan cumpliendo su función como reservorios temporales; y seguirán estando al servicio de los trabajadores responsables de la operación del hotel y de los usuarios de este, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma. Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifiesten.

VI.4.3 Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

Descripción de la medida: Durante toda la vida útil del proyecto, se continuará ejecutando el plan de manejo de residuos, el cual contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste, particularmente por la generación de residuos sólidos y residuos peligrosos, se manifieste.

VI.4.4 Medida propuesta: ÁREAS VERDES AJARDINADAS

Naturaleza de la medida: de carácter mitigante, estará enfocada en reducir el efecto de los impactos ambientales identificados como reducción de la calidad visual del paisaje, reducción de la cobertura vegetal, reducción y pérdida del hábitat, reducción de la superficie permeable, y sellado del suelo.

Momento de aplicación de la medida: durante toda la vida útil del proyecto.

Descripción de la medida: Consiste en la conservación y creación de espacios ajardinados en 165.37 m² que corresponden al 30% de la superficie del sitio del proyecto.

Acción de la medida: Los espacios ajardinados servirán como zona de conservación y protección de los suelos, toda vez que la cobertura vegetal es el principal elemento que impide que la acción del viento y de la lluvia, actúen como factores erosivos; así mismo, actuará como una zona de descanso, refugio, alimentación e incluso de reproducción de fauna silvestre, pues conservará elementos propios del ecosistema.

Eficacia de la medida: La creación de espacios verdes ajardinados, son importantes como parte integral de cualquier proyecto, pues además que realza el paisaje, provee de espacios adecuados para la protección y conservación del suelo y de la fauna silvestre, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

VI.4.5 Medida propuesta: BUENAS PRÁCTICAS

Naturaleza de la medida: de carácter preventivo, estará enfocada a concientizar a trabajadores y habitantes sobre las prácticas cotidianas adecuadas, será posible reducir la generación de residuos sólidos, el ahorro de agua y energía, mantener el orden y limpieza del sitio, así como el respeto al medio ambiente.

Momento de aplicación de la medida: durante todas las etapas del proyecto

Descripción de la medida: Consiste en establecer un orden a la hora de realizar las acciones de construcción y operación del proyecto, para lo cual se considera establecer las áreas de trabajo, áreas de almacenamiento de materiales y residuos, cuidado en la manipulación de sustancias peligrosas, manipulación de pinturas, herramientas, maquinarias y equipo, uso racional del agua y de la energía, así como el cuidado general del medio ambiente.

Acción de la medida: la concientización a los trabajadores y habitantes ayudará en gran medida a mantener el área del proyecto en orden y con limpieza, lo que repercutirá en la disminución de accidentes y con ello evitar afectaciones a los recursos naturales del área de proyecto.

Eficacia de la medida: La aplicación de una prueba sobre el entendimiento de la capacitación a los trabajadores, así como los comentarios realizados por los habitantes, podrán ser muestra de la eficiencia.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 ESCENARIO DEL ESTADO CERO DEL PROYECTO.....	2
VII.2 ESCENARIO AMBIENTAL CON EL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	3
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	4
VII.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	6
Entre las funciones que tendrá el Técnico o Gerente ambiental están:.....	7
VII.4.1 Programa para el manejo integral de residuos.....	7
Objetivo general:	7
Residuos sólidos urbanos.....	7
Disposición:.....	8
Residuos peligrosos.....	8
Generación:.....	8
VII.4.2 Programas de monitoreo de Flora y Fauna (rescate)	9
VII.5 CONCLUSIONES.....	11

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base a la construcción de Índices de Calidad Ambiental (ICA) propuestos por Conesa (2000) una vez analizados los capítulos IV, V y VI, se obtienen los parámetros de análisis, para después transformarlos a valores numéricos y comparables, mediante técnicas de transformación a escalas de puntuación de 0 a 1, lo cual representa un índice.

Se realizó un índice de calidad ambiental (ICA) general para clarificar los escenarios, en estado cero, con proyecto y con medidas, se realizó una sumatoria ponderada de la conservación natural del sitio considerando, un estado óptimo o prístino con valor 1, un estado con poca perturbación 0.75, con perturbación media 0.50, con una alta perturbación 0.25 y un estado con severa contaminación ambiental con valor de 0, expresada en el 100% de las dimensiones del terreno.

Con lo anterior es posible mostrar una proyección cuantitativa en diferentes escenarios ambientales, en donde se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales perceptibles y significativos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.1 ESCENARIO DEL ESTADO CERO DEL PROYECTO.

En la superficie actual del solar urbano no se desarrollan actividades de Aprovechamiento Forestal, ya que el ecosistema se encuentra sumamente modificado, debido a que este se ubica dentro de la mancha urbana de Isla de Holbox, actualmente en solar urbano se observan algunos individuos vegetales, sin embargo derivado del constante desarrollo urbano que existe en la zona, este solar urbano se ha visto seriamente afectado, a pesar de mantener el solar urbano en estado natural este se vería afectado por las distintas obras y desarrollo urbano de la zona.

Según el índice de calidad ambiental realizado, considerando la conservación natural de solar urbano, es posible observar que solo el 10% del terreno cuenta con una conservación en nivel .80 según el índice, según la tendencia potencial de la curva presentada por el índice se establece en un 47% de calidad ambiental si el solar urbano se mantuviera sin realizar el proyecto.

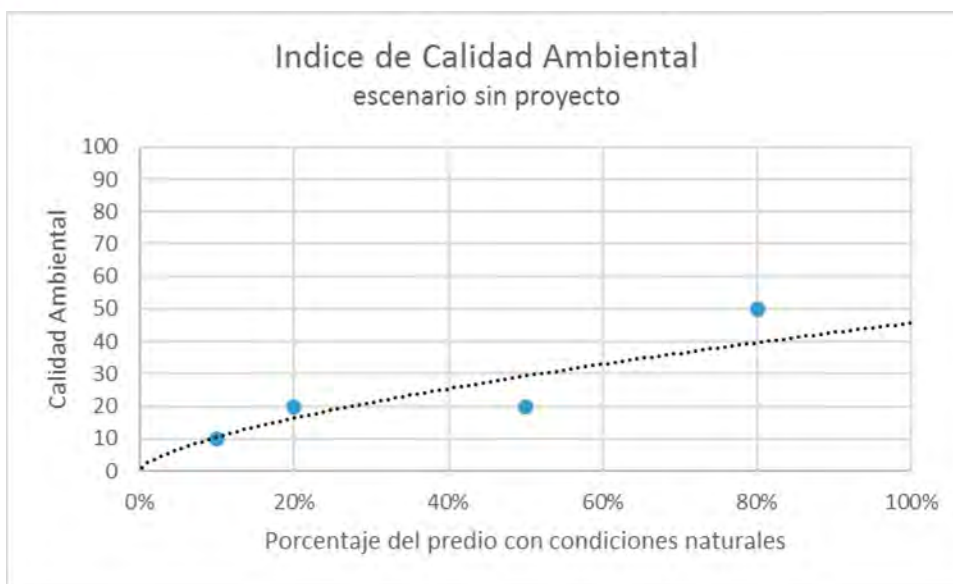


Figura VII.1 Índice de calidad ambiental escenario sin proyecto

Debido a que la alteración el terreno no ofrece los servicios ambientales que podría ofrecer una zona en conservación, en los solares urbanos aledaños a estos existe actualmente la misma condición de impacto, rompiendo totalmente con la conectividad del ecosistema natural de la zona.

El solar urbano en la actualidad no funciona como zona de refugio, alimentación o reproducción para la fauna.

VII.2 ESCENARIO AMBIENTAL CON EL PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El solar urbano donde se realizará actualmente tiene una alta perturbación, derivado el desarrollo urbano que existe en la zona y a la existencia de proyectos actuales colindantes a éste, por lo que al iniciar el proyecto sin ninguna medida de mitigación, evidentemente podrían generarse severos impactos ambientales, entre los cuales se podría considerar la contaminación de los suelos y con ello la afectación de calidad del agua y su infiltración, la calidad natural del solar urbano se vería sumamente afectado.

Según el ICA sobre la conservación natural del solar urbano, la calidad ambiental se vería disminuida, considerando que solo el 10% del terreno podría tener una conservación del .15 según el índice, con la curva potencial es posible pronosticar que la calidad ambiental del solar urbano se encontraría en un 31%.

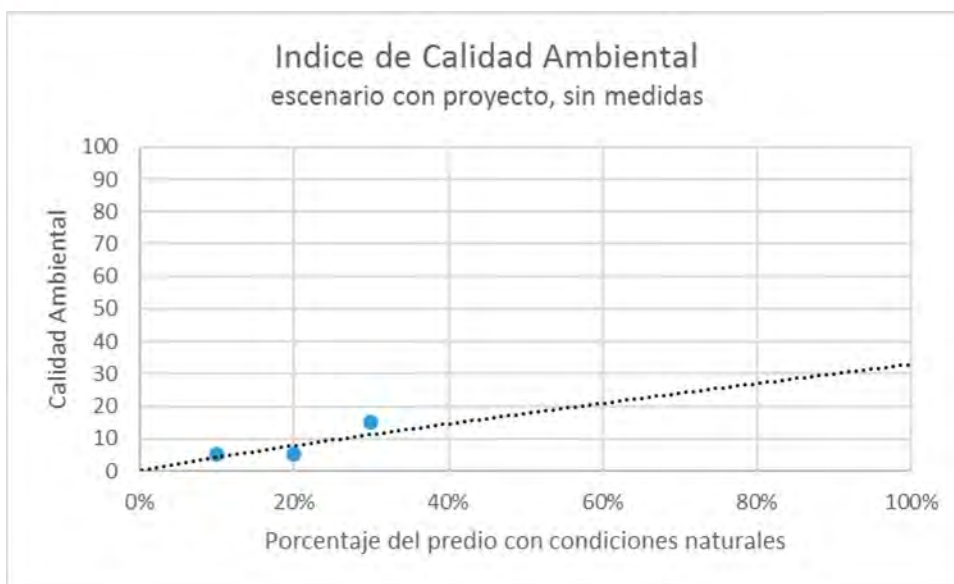


Figura VII.2 Índice de calidad ambiental, escenario con proyecto, sin medidas

Al utilizar maquinaria fuera de norma se emitirían más CO₂ de lo que se podría regular, los residuos sólidos no tendrían separación y terminarían afectando la situación actual de la basura en la isla, por otro lado, se generarían constantemente aguas negras las cuales podrían afectar el ecosistema sin un manejo adecuado, todo esto afectaría directamente al equilibrio natural de la isla de Holbox.

Se podrían ver afectadas algunas especies de flora y fauna y con ello la diversidad natural de la isla y el paisaje.

Por otro lado, Se espera un aumento en la población dentro del área de estudio debido a la disponibilidad de hospedaje que ofrece el proyecto, por lo que, también se espera un aumento en la circulación de vehículos y por lo tanto aumento en las emisiones de gases de combustión y ruido.

Las personas que ocupen las habitaciones del proyecto generarán principalmente residuos sólidos y aguas residuales.

Es importante señalar que las condiciones originales del sitio del proyecto no contienen elementos ambientales importantes al encontrarse dentro de una zona turística altamente modificada.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Una vez analizado el escenario del proyecto aplicando las medidas de mitigación y revisando lo expuesto en el ICA es posible observa que con la

realización el proyecto el solar urbano aumentaría la calidad ambiental, ya que existen medidas que mejoraran las condiciones naturales del solar urbano, evitando del mismo modo afectaciones que podría tener el sitio por el constante desarrollo urbano de los alrededores.

Según el índice, es posible observar que derivado de la aplicación de las medidas de mitigación donde se considera mantener el 69% de áreas ajardinadas con especies nativas de la zona, esto mantendrá, según el índice un valor de .60, derivado de esto la curva potencia, pronostica un 63% de calidad ambiental, con la aplicación del proyecto y con sus respectivas medidas.

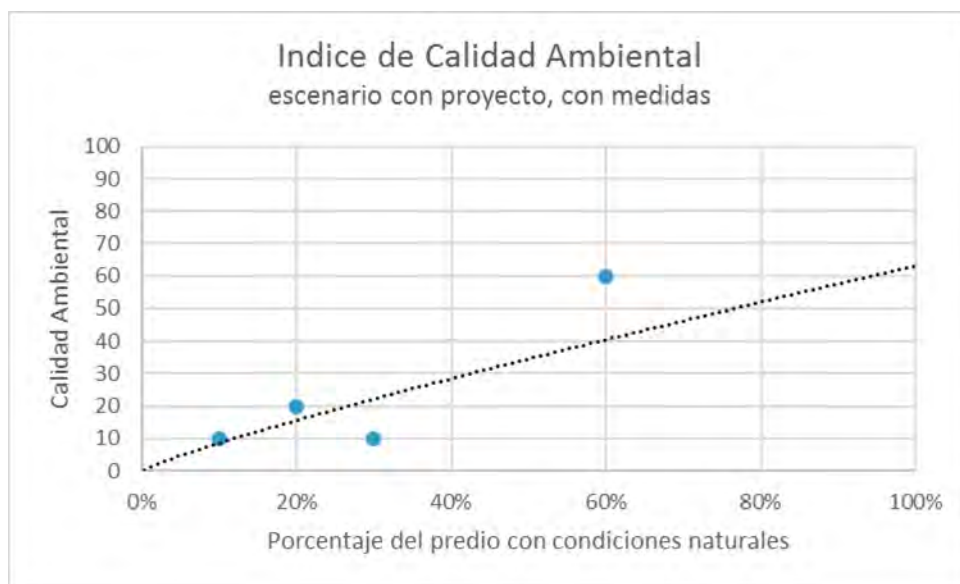


Figura VII.3 Índice de calidad ambiental escenario con proyecto, con medidas

De acuerdo a que en el área del proyecto, se pretende realizar un proyecto hotelero, respetando las condiciones de construcción de acuerdo a las indicaciones del Municipio, se mantendrán áreas ajardinadas alrededor del proyecto para evitar la erosión del suelo por el efecto hídrico, así mismo estas áreas ajardinadas establecerán especies nativas de la zona, lo que ayudará a mitigar la erosión del suelo, la infiltración hídrica y mejorará la diversidad de la zona, gracias a las especies utilizadas.

La maquinaria y el equipo a utilizar deberá de cumplir con las normas oficiales mexicanas para su funcionamiento, el mantenimiento deberá realizarse fuera de las instalaciones, en cada acción de trabajo que se emprenda deberá de humedecerse el suelo para evitar o mitigar las emisiones de partículas suspendidas al ambiente, la fauna aunque es escasa en el solar urbano por las actividades antropogénicas, no será afectada ya que se tiene contemplado un

plan de rescate de especies las cuales se trasladarán a sitios conservados cercanos de acuerdo a su distribución. Las medidas de compensación y la conciencia en pro del medio ambiente por parte del Promovente serán factores que determinarán enormemente mantener el equilibrio ecológico del sistema ambiental.

La instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento ayudará de forma sustentable para el manejo de aguas negras y grises, de la misma manera la contratación de los sanitarios móviles durante la construcción del proyecto, evitará la contaminación a los suelos y a la calidad del agua de manera puntual en el proyecto

La aplicación del plan de rescate de flora y fauna, asegurará la supervivencia de las especies lo que mantendrá la biodiversidad del Sistema Ambiental.

Por otra parte, es importante señalar que actualmente la Isla de Holbox, tiene un gran problema con el manejo de los residuos sólidos, pues lo que fue en algún momento un sitio de transferencia de residuos, se convirtió en un tiradero a cielo abierto.

La separación de los residuos por parte de los habitantes y trabajadores se vuelve fundamental para hacer el reciclaje de estos y evitar mayor acumulación de residuos sólidos en la isla, el programa de manejo de residuos está enfocado a dar una solución puntual para el proyecto y con ello evitar la afectación ambiental de la isla.

El proyecto contempla realizar la difusión por medios impresos en las habitaciones, de la importancia que toma llevar a cabo una habitabilidad sustentable y responsable, advirtiéndole de las problemáticas que existen en la localidad y de la responsabilidad social que se deberá tomar para evitar más daños al ambiente, lo que aporta en la cultura ambiental de los habitantes y los trabajadores.

VII.4 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

En este apartado se presenta la propuesta de un programa de manejo ambiental, este documento servirá para darle seguimiento de una forma sistemática a cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo anterior y las que en un momento dado establezca la Secretaría de Medio Ambiente; o a la instancia que así lo solicite, así como garantizar que dichas medidas se cumplan en tiempo y forma.

Este documento permitirá que el promovente a través de su Supervisor Ambiental pueda elaborar con datos confiables los informes sobre los avances que el proyecto vaya teniendo en materia ambiental, y estos informes a su vez sean entregados a la autoridad competente cuando dicha autoridad los solicite.

Mediante la implementación de este programa se pretende comprobar la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y en caso de detectar que existe una falla en la medida, determinar las causas y establecer los ajustes necesarios para que la medida se lleve con éxito.

La persona encargada de aplicar el Programa de Manejo Ambiental será un técnico especialista contratado por el promotor. Esta persona deberá contar con amplios conocimientos en biología, ecología, manejo de recursos naturales y gestión ambiental.

Entre las funciones que tendrá el Técnico o Gerente ambiental están:

- Coordinar y supervisar que cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación se lleven a cabo en los tiempos estipulados y de la manera correcta.
- Tomar decisiones para aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación que no estaban previstas o modificarlas por considerarse necesario.
- Llevar el control de las bitácoras utilizadas para el seguimiento de las medidas
- Atender al personal de gobierno que realice vivistas de inspección en materia ambiental.
- Elaborar los informes que sean requeridos por el promotor o por la autoridad en materia ambiental.

Dichas acciones se describen a detalle en el programa de vigilancia ambiental que se presenta de manera anexa al documento.

VII.4.1 Programa para el manejo integral de residuos

Objetivo general:

Cumplir con lo dictado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, llevando a cabo el diseño y aplicación de un Plan de Manejo Integral de Residuos para la elaboración y operación del proyecto.

Residuos sólidos urbanos

En el proyecto estarán trabajando alrededor de 15 personas en turno de 8 horas. Se estima que una persona genera 0.905 kg de basura al día



(Generación: los principales generadores de estos residuos serán el personal que labore).

No obstante, dentro del sitio del proyecto se considerará que una persona generará al día 0.301 kg de residuos urbanos ya que será turno de 8 horas. De acuerdo a lo anterior, se calcula que diariamente se generarán 4.5 kg de residuos.

Manejo: la separación primaria de los residuos será de carácter obligatorio; y el seguimiento para la ejecución de la separación secundaria será de manera gradual o secuencial, siendo responsabilidad de las Autoridades Municipales, de acuerdo a las características de cada municipio. Durante el desarrollo y Operación del Proyecto se llevará a cabo la separación primaria.

Para el correcto manejo de estos residuos, en los lugares de trabajo se colocarán 2 tambos de 200 litros, uno estará identificado de color azul y rotulados con la palabra “inorgánicos” y el otro estará pintados de color verde y con la leyenda “orgánicos”. Para la disposición de residuos sanitarios se colocarán botes de basura en los baños portátiles, Orgánicos (contenedor verde), inorgánicos (contenedores azules), residuos sanitarios (color naranja)

Para algunos residuos inorgánicos se realizará la separación secundaria, esta separación consiste en que, desde la fuente generadora, los residuos inorgánicos sean nuevamente clasificados en diversas categorías. Esta separación tiene la finalidad de clasificar los residuos inorgánicos para ser llevados a algún centro de acopio o planta de reciclaje autorizada por la autoridad correspondiente. Los residuos inorgánicos se clasifican en Residuos con potencial de reciclaje y Residuos de difícil reciclaje.

Disposición:

Como máximo una vez por semana estos residuos serán entregados al servicio de recolección. Se recomienda que los residuos orgánicos se utilicen para elaboración de composta dentro del sitio del proyecto.

Residuos peligrosos

De acuerdo con la LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS en su Artículo 43, las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales.

Generación:

No se contempla la generación sin embargo se requiere de un contenedor extra si estos llegarán a existir, donde se deberán de colocar momentáneamente gasolina, diésel y aceite que requiera de maquinaria, pero

nunca se realizará el mantenimiento de maquinaria ni de equipo en sitio del proyecto,

Así mismo se contará con una bitácora en la que se llevará el registro del volumen anual de residuos peligrosos que se generarán y las modalidades de manejo.

- a) Nombre del residuo y cantidad generada;
- b) Características de peligrosidad;
- c) Área o proceso donde se generó;
- d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos,
- e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;

Es importante hacer hincapié que el taller donde se realice el mantenimiento de las unidades deberá estar registrado para la recolección de residuos.

VII.4.2 Programas específico para Flora y Fauna.

El encargado del programa supervisará la superficie donde se realizan las actividades en su caso de encontrar alguna especie se anotará en una bitácora, tendrá a su cargo también el supervisar que no se utilice fuego o herbicidas.

PROGRAMA DE MONITOREO			
ACTIVIDAD: RESCATE DE VEGETACIÓN			
FECHA	SUPERFICIE DONDE SE LOCALIZO	SECCIÓN DONDE SE REMOVIO LA VEGETACIÓN	MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO

Ejemplo:

PROGRAMA DE MONITOREO DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA							
Nombre del Supervisor							
No.	Especie	Visita 1			Visita 2		
		Fecha			Fecha		
		VIVO	MUERTO	COMENTARIO	VIVO	MUERTO	COMENTARIO

Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna

Este rescate se realizará con todo el cuidado necesario de detectar mamíferos pequeños en este caso crías se procurará no tocar con las manos dado que los mamíferos los olores son importantes y pueden los padres en rechazar a la cría, de ser necesario se dará aviso a la SEMARNAT al Centro Integral de Vida Silvestre para su traslado o bien para su resguardo, las actividades antropogénicas dentro del solar urbano delimitan la distribución natural de las especies que habitan la región, generalmente los mamíferos y reptiles se alejan del ruido de la misma forma las aves, las cuales es más fácil su traslado de un sitio a otro,

En el caso de los rescates, los individuos capturados deben ser trasladados a un ambiente predefinido. El ambiente de la liberación debe ser lo más cercano posible al sitio de captura, fuera del área de influencia del proyecto e idealmente en áreas naturales protegidas. El ambiente puede ser mejorado para facilitar la recolonización por parte de los individuos rescatados (SAG, 2004). Pero esto dependerá de la valoración de los especialistas.

Para el presente programa de rescate, dos días previos a las actividades de preparación del sitio, especialistas en fauna llevarán a cabo recorridos, con el propósito de capturar la fauna de baja movilidad (anfibia, reptil) para su posterior liberación en sitios cercanos al proyecto. Durante este periodo se llevarán a cabo también capturas nocturnas de mamíferos, utilizando trampas Sherman, para su posterior reubicación en sitios similares a los encontrados en el proyecto. Las especificaciones de las metodologías para la captura de mamíferos mediante trampas de caja tipo Sherman pueden consultarse en el trabajo de Mills et al. (1998).

Si una vez comenzadas las obras se detecta alguna especie animal de baja movilidad dentro del solar urbano, se procederá a dar aviso al Técnico o gerente Ambiental asignado para la obra, quien procurará su rescate y liberación a un lugar más seguro. Al momento de realizar el desmonte y el despalde se tendrá cuidado de no lastimar ningún mamífero sobre todo aquellos que tienen sus refugios y madrigueras en el suelo. El Técnico Ambiental estará pendiente para permitir que el animal se desplace a otro sitio antes de que pase la maquinaria.

Este programa se describe a detalle dentro del anexo presentado en este estudio

para el capítulo 6.

Programa de Rescate y Restauración de Flora

Para poder llevar un control sobre el éxito o fracaso de la forestación y jardinería en forma de terrazas, se desarrollará un programa para el monitoreo de las áreas, en sus diferentes etapas. Para agilizar esta labor, se crearán formatos de verificación semanal que tendrán que ser llenados por el Técnico o Supervisor Ambiental.

Ejemplo:

PROGRAMA DE MONITOREO DE ÁREAS DE FORESTACION Y JARDINERIA						
NOMBRE DEL SUPERVISOR						
Fecha	Zona	Etapas	De	Porcentaje	Porcentaje	Posibles Observaciones
		Restauración		Árboles Vivos	Arboles Muertos	Causas De Muerte

Todo lo anterior está planteado a un escenario ambiental esperado pero hipotético. Las medidas y especificaciones de los programas de monitoreo y vigilancia ambiental, así como los planes derivados de los mismos, deberán ser flexibles y adaptarse a las condiciones que se presenten en el escenario real y evaluar las mejores alternativas, con el fin de obtener resultados favorables en cuanto a la restauración del sitio del proyecto.

Este programa se describe a detalle dentro del anexo presentado en este estudio para el capítulo 6.

VII.5 CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 19 impactos ambientales de importancia, de los cuales 16 serán negativo; así mismo, se prevé la generación de 3 impactos

positivos.

De los impactos negativos generados, 4 se producirán en la etapa de preparación, 10 en la etapa de construcción y 5 en la etapa operativa.

Si bien se registran impactos ambientales, estos en su totalidad son mitigables y compensables, porque el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

A pesar que se identifican 16 impactos negativos, estos impactos son en su totalidad impactos mitigables y compensables, no se identifican impactos residuales o impactos sinérgicos, ya que el proyecto en relación con el sistema ambiental, es mínimo en cuestiones de sus dimensiones, además de que el proyecto respeta enormemente las condiciones naturales de la zona.

A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca

alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que como se menciona en capítulos anteriores, el solar urbano actualmente tiene una gran perturbación, derivado del desarrollo urbano. Por lo que la diversidad que existe hoy en el día en el solar urbano, es nula.

No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo urbano que impera en la zona.

Asimismo, se advierte que no se afectarán los procesos biológicos de especies que son vulnerables a la extinción biológica, ya que las especies consideradas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tendrán atención especial con la finalidad de no afectar su desarrollo y al contrario de esto ayudar que estos tengan un desarrollo vigoroso con la utilización de humus y compostas orgánicas.

Es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

Del mismo modo, si bien es cierto que existen la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el artículo 60 ter en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección a

Ambienta, donde queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

Por lo anterior, es de señalar que por una parte el área donde pretende realizar el proyecto, como bien se señala en la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI, el área del proyecto se encuentra en zona de construcción urbana, por lo que no cuenta con los elementos prístinos de un ecosistema de manglar, por lo que se puede concluir que la realización del presente proyecto no pondrá en riesgo la integralidad del ecosistema de manglar, con la aplicación de las medidas de mitigación será posible mejorar las condiciones generales actuales del solar urbano, mejorando la diversidad y con ello la integralidad de un ecosistema de manglar.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO	2
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	2
VIII.1.1. Planos georreferenciados.....	2
VIII.1.2 Planos arquitectónicos.....	2
VIII.1.3 Imágenes satelitales.....	3
VIII.1.4 Imágenes gráficas.....	3
VIII.1.5 Coordenadas.....	3
VIII.1.6 BIBLIOGRAFÍA.....	3
PÁGINAS OFICIALES CONSULTADAS	7

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Para la elaboración del presente estudio se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se enuncian a continuación:

VIII.1.1. Planos georreferenciados

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas ARCGIS 10.2 y AutoCAD 2015; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.1.2 Planos arquitectónicos

Los planos arquitectónicos que ilustran las áreas de aprovechamiento del proyecto, así como el desplante de las obras, fueron realizados con base en el programa AutoCAD 2015.

VIII.1.3 Imágenes satelitales

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste estudio, particularmente las satelitales, fueron obtenidas de imágenes proporcionadas por la base de datos del Programa ArcMap 10.2.1 con licencia de tipo avanzada, con la fuente directa de Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.1.4 Imágenes gráficas

Las imágenes que se presentan en los capítulos de este estudio (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

VIII.1.5 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s MAP. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.1.6 BIBLIOGRAFÍA

American Ornithologist' Unión (AOU). 1998. Check-list of North American birds. 7th edition. <http://www.aou.org>.

Aranda, M., & Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México (No. C/599 A7).

Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Ávila-Barrientos, L., Hacia una regionalización del peligro sísmico ocasionado por réplicas, para sismos del Pacífico Mexicano, Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM, 2007.

Canter, LW 1977. Environmental Impact Assessment. New York, McGraw-Hill

Casas Andreu, G., McCoy, C. J., & Clarence, J. M. (1979). Anfibios y reptiles de México (No. F/598.10972 C3).

Chesser, R. T., Banks, R. C., Barker, F. K., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., ... & Stotz, D. F. (2011). Fifty-second supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. The Auk, 128(3), 600-613.

Conant, R., & Collins, J. T. (1998). A field guide to reptiles & amphibians: eastern and central North America (Vol. 12). Houghton Mifflin Harcourt.

Conesa, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto

ambiental Salvador: Mundi. Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley

General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Diario Oficial de la Federación. 1994. Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT- 2003.

Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

Escalante P, P., A.M. Sada & J. Robles G. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO-Sierra Madre, México, D. F.

García, A. (2015, 22 de Agosto). El 65% de usuarios de la CFE tienen aire acondicionado. Novedades Quintana Roo. Recuperado de <https://sipse.com/novedades/el-65-de-usuarios-de-la-cfe-tienen-aire-acondicionado-cancun-166666.html>

García, E. (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen.

Gobierno del Estado de Quintana Roo. Miércoles 29 de agosto de 2018. Indicadores turísticos al alza en temporada de verano 2018. Extraído 7 de Marzo, 2019 de <https://qroo.gob.mx/sedetur/indicadores-turisticos-al-alza-en-temporada-de-verano-2018>

Gómez Orea, D. (2002). Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.

González-García, F. y H. Gómez-de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves. Experiencias en México, H. Gómez-de Silva y A. Oliveras-de Ita (eds.). CIPAMEX, Conabio, NFWF, México, D. F. p. 150-194.

Halffter, G. (1998). A strategy for measuring landscape biodiversity. Biology International (France).

Halffter, G., Pineda, C. E., & Eduardo, O. (2001). Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera (No. 333.95 H169m). Zaragoza, ES: Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Hall, E. R. 1981. The mammals of North America, vols. I y II, John Wiley, New York. 1181 p.

Howell, S. N., & Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press.

Isla Holbox, Quintana Roo. Extraído el día 11 de Marzo, 2018 de <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioholbox.pdf>

Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.

Kniffen, B., Clayton, B., Kingman, D. & Jaber, F. (2012). Captación de agua de lluvia: Planeamiento de sistemas. Texas A&M AgriLife Extension Service.

Magurran, A. E. (1988). Why diversity?. In Ecological diversity and its measurement (pp. 1-5). Springer Netherlands.

McGarigal, K., & Marks, B. J. (1995). Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.

Miranda, F. D. P. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación (No. 581.972 M57).

Moreno, C. E. (2001). ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Navarro S., A. AICA: C-26. Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).

Ojeda, J. F. (2005). Percepciones identitarias y creativas de los paisajes mariánicos. Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 187, 30.

Organización Mundial de la Salud. (2004). Guía de diseño para captación del agua de lluvia. Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Lima, Perú.

Ortega-Álvarez, R., Sánchez-González, L. A., Rodríguez-Contreras, V., Vargas-Canales, V. M., Puebla-Olivares, F., & Berlanga, H. (2012). Birding for and with people: Integrating local participation in avian monitoring programs within high biodiversity areas in southern Mexico. Sustainability, 4(9), 1984-1998.

Patiño, R. (2018, 22 de Noviembre) Consumo eléctrico versus producción. La Jornada Maya. Recuperado de <https://www.lajornadamaya.mx/2018-11-22/Consumo-electrico-versus-produccion>

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2007. Plan Parcial de

Desarrollo Urbano de la Península Chacmochuch, en el Municipio de Isla Mujeres.

Pielou, E. C. E. C. (1975). Ecological diversity (No. 574.524018 P5).

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-011-CNA-2000. "Conservación del Recurso Agua – Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales".

Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. (2003). Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.

Rzedowski, J. (1981). The vegetation of Mexico. Editorial Limusa.

Servicio Meteorológico Nacional. Estación Solferino.
<https://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL23011.TXT>

Villa, R. B., & Cervantes, F. (2002). Los Mamíferos de México 1.0. Grupo Editorial Iberoamericana SA de CV México DF [In Spanish].

W. Köppen. 1936. Das geographische System der Klimate. Handbuch der Klimatologie. Band I, Teil C, 46 p.

WEIDIE, A. E. (1985). Geology of the Yucatan Plataform, Part 1. Pages 1-19 in Ward, W. C., A.E. Weidie, and W. Back, eds. Geology and hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of northeastern Yucatan Peninsula. New Orleans Geological Society. New Orleans, LA.

Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 213-251.

Zárate, D., Galavíz, J. R., & Yáñez-Aran-cibia, A. (1996). El estado actual de la evaluación del impacto ambiental en México. Memorias del Taller de Evaluación de Impacto Ambiental. Unión Mundial para la Naturaleza-Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 50-54.

PÁGINAS OFICIALES CONSULTADAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

<http://www.conabio.gob.mx> Comisión Nacional de Áreas Naturales

Protegidas. <http://www.conanp.gob.mx>

Comisión Nacional Forestal.

<http://www.conafor.gob.mx> Instituto Nacional

Electoral. <http://www.ine.gob.mx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <http://www.inegi.gob.mx>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<http://www.semarnat.gob.mx> <http://www.cronchoil.com>